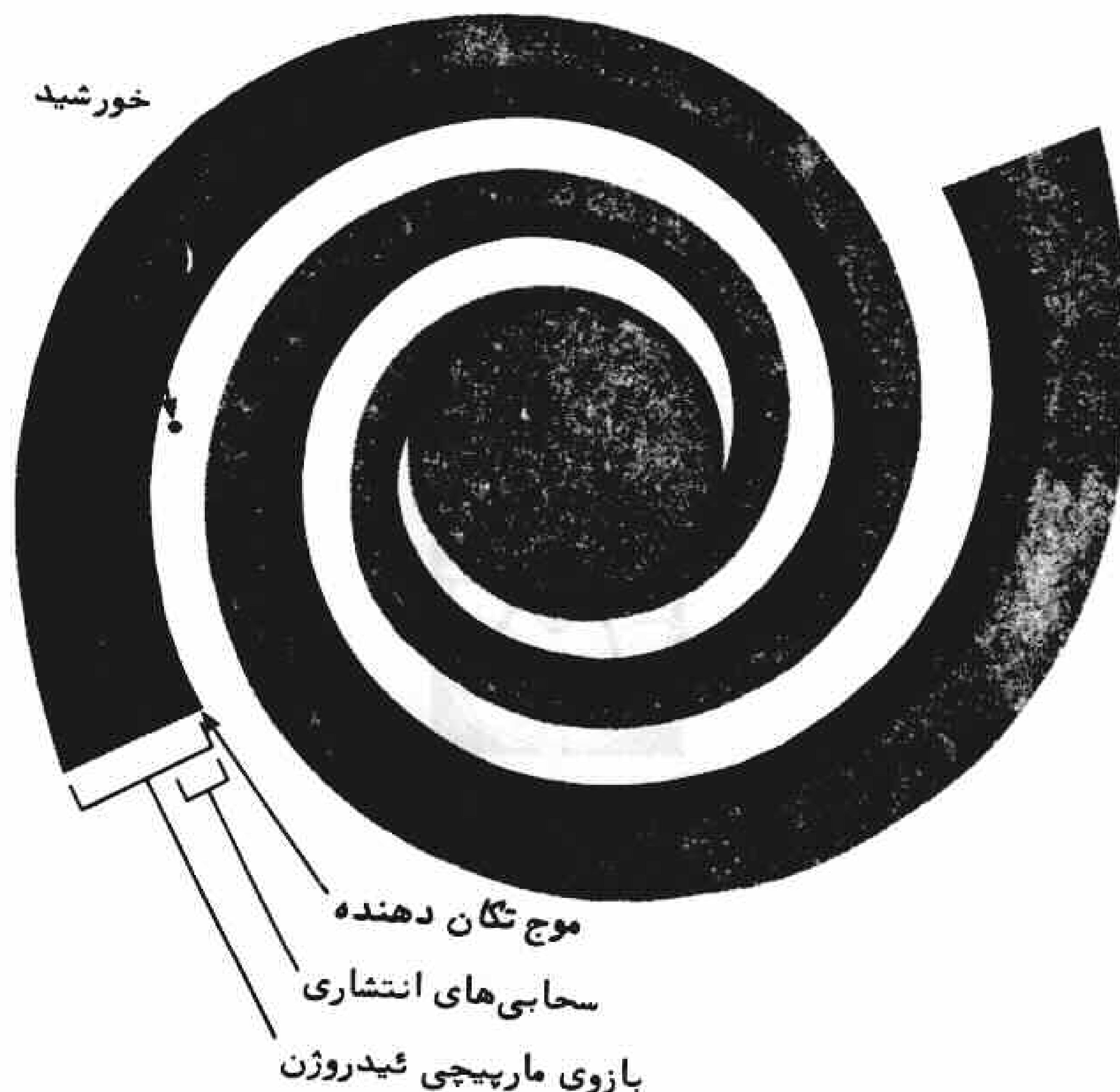
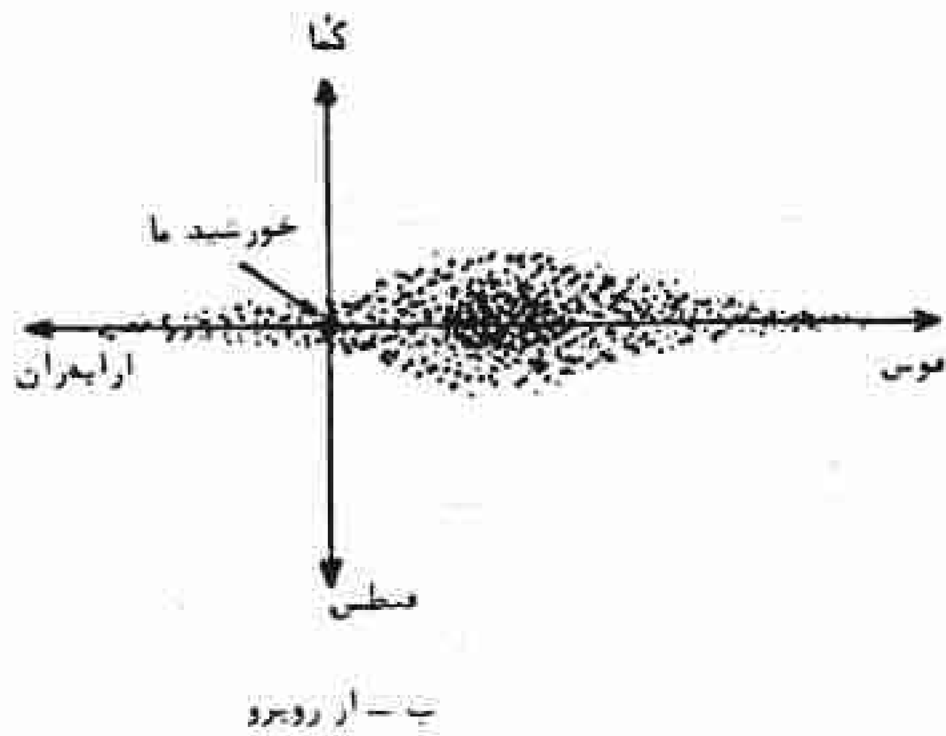
اگر در شبهای تابستان و پائیز به بالای سرمان نگاه کنیم کهکشان راه شیری را که مانند نور ابر و لامپ فلورسنت درآسمان می‌درخشد مشاهده خواهیم کرد.

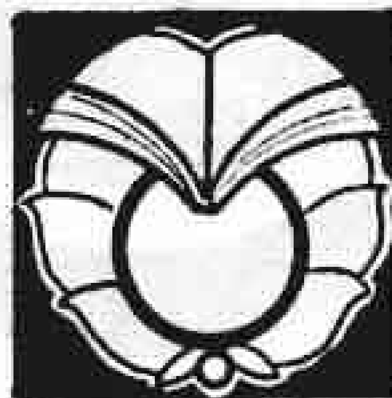
این توده ابرهای نورانی که از میلیاردها ستاره و اجرام سماوی تشکیل یافته است ازطرف شمال آسمان بطرف جنوب ادامه دارد. خورشید با سیارات نه گانه‌اش با سرعتی معادل با ۲۵۰ کیلومتر درثانیه درداخل این‌کهکشان درحال گردش می‌باشد. سن منظومه شمسی بالغ بر ۵/۶ میلیارد سال و سن خورشید را از زمان پیدایش و تجمع مواد اولیه جهت تکوین منظومه شمسی تا بامروز درحدود ۱۲ میلیارد سال وسن کهکشان‌راه‌شیری را بالغ‌بر ۲۰ میلیارد سال تخمین زده‌اند.



شکل ۲ـ۴ـ۷ پلان فرضی کهکشان راه‌شیری

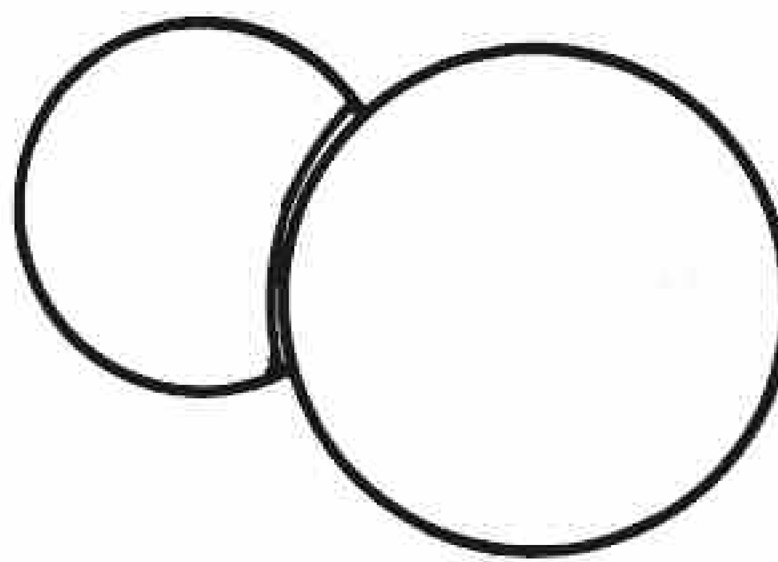


شکل ۳ـ۴ـ۷ محل و مختصات خورشید در فضا

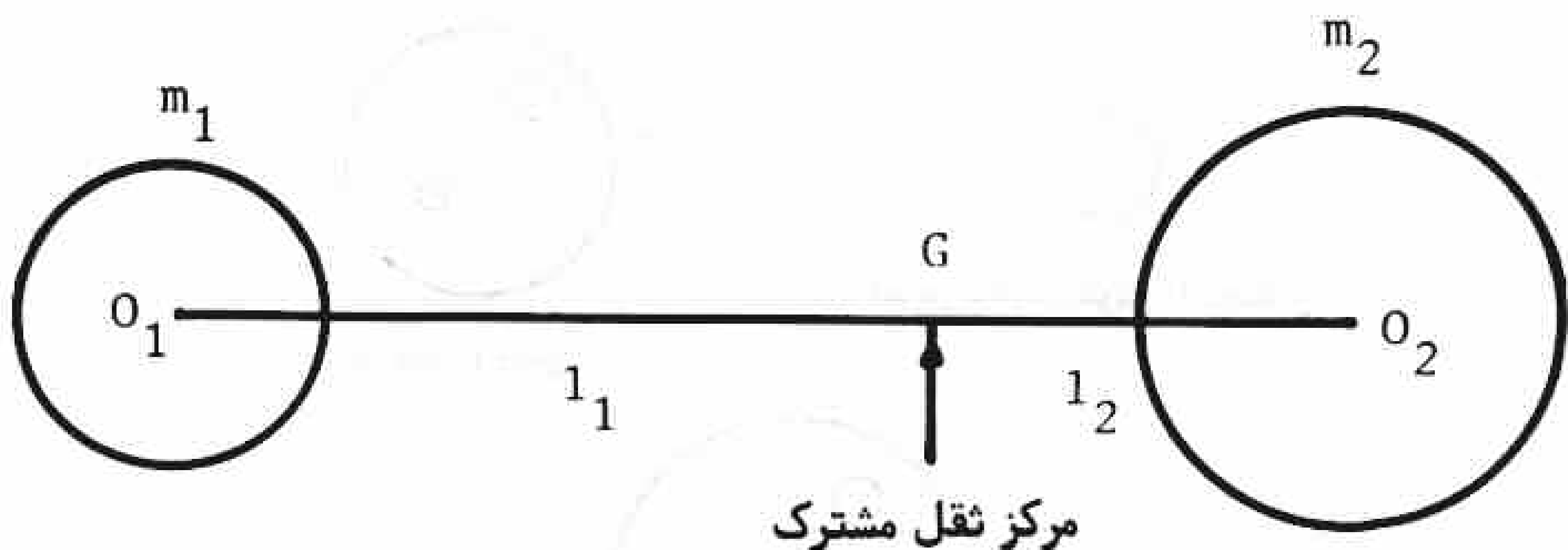


۱ ـ ۴ ـ ۷ ستارگان دوتائی در فضا (BIANERY - STARS) : بعضی از ستارگان به صورت دوتائی ویا مضاعف در فضا قرار گرفته‌اند . این ستارگان بسیار بهم نزدیک بوده و در حول مرکز ثقل مشترکشان دائم درحال گردش می‌باشند .

درسال ۱۶۵۰ میلادی‌برای اولین بارستارگان دوتائی‌مثل ستاره عنّاق در صورت فلکی دب‌اکبر کشف گردید ولی بعد از اختراع دوربین‌های نجومی بسیار قوی هزاران ستاره دوگانه درفضا کشف گردیده است .



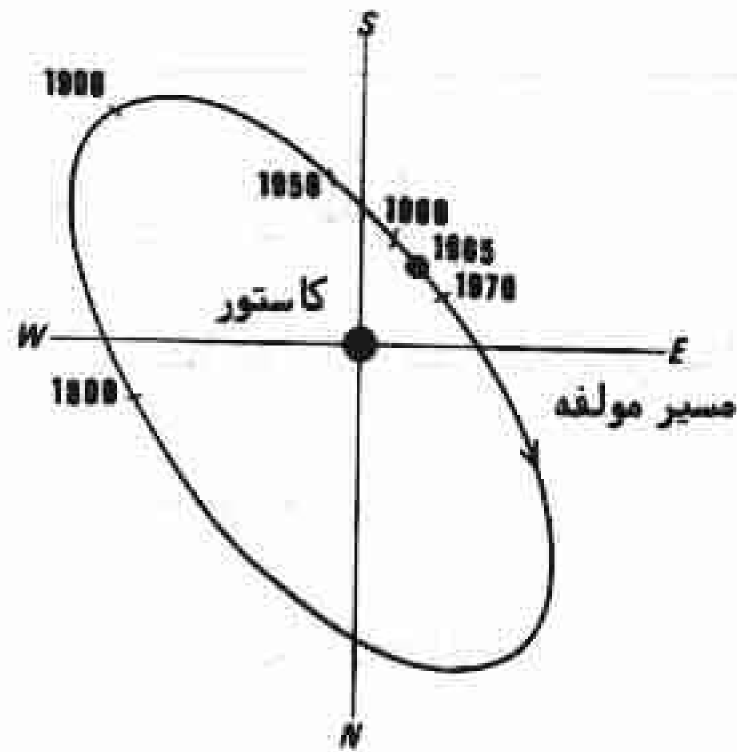
الف ــ دید از پهلو



ب ــ دید از روبرو

$$l_1 \cdot m_1 = m_2 \cdot l_2$$

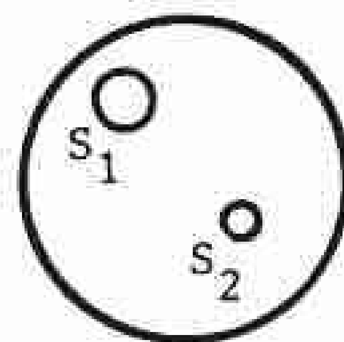
شکل ۱ــ۴ــ۷ نمایش ستارگان مضاعف یا دوتائی در فضا .



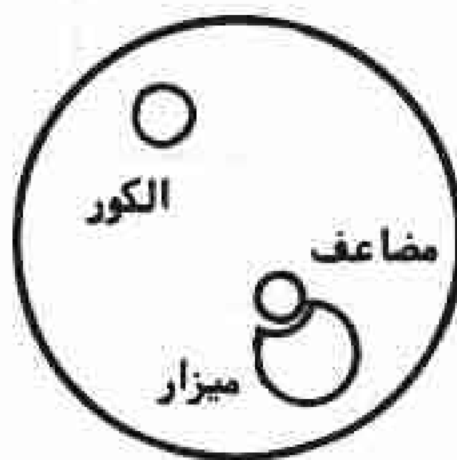
شکل ۲ـ۴ـ۷ مسیرحرکت مولفه کاستور بدورآن با مدت زمان‌تناوب ۳۸۰ سال یک بار.



۱ـ دو ستاره معمولی با فاصله زیاد



۲ـ دید از زمین

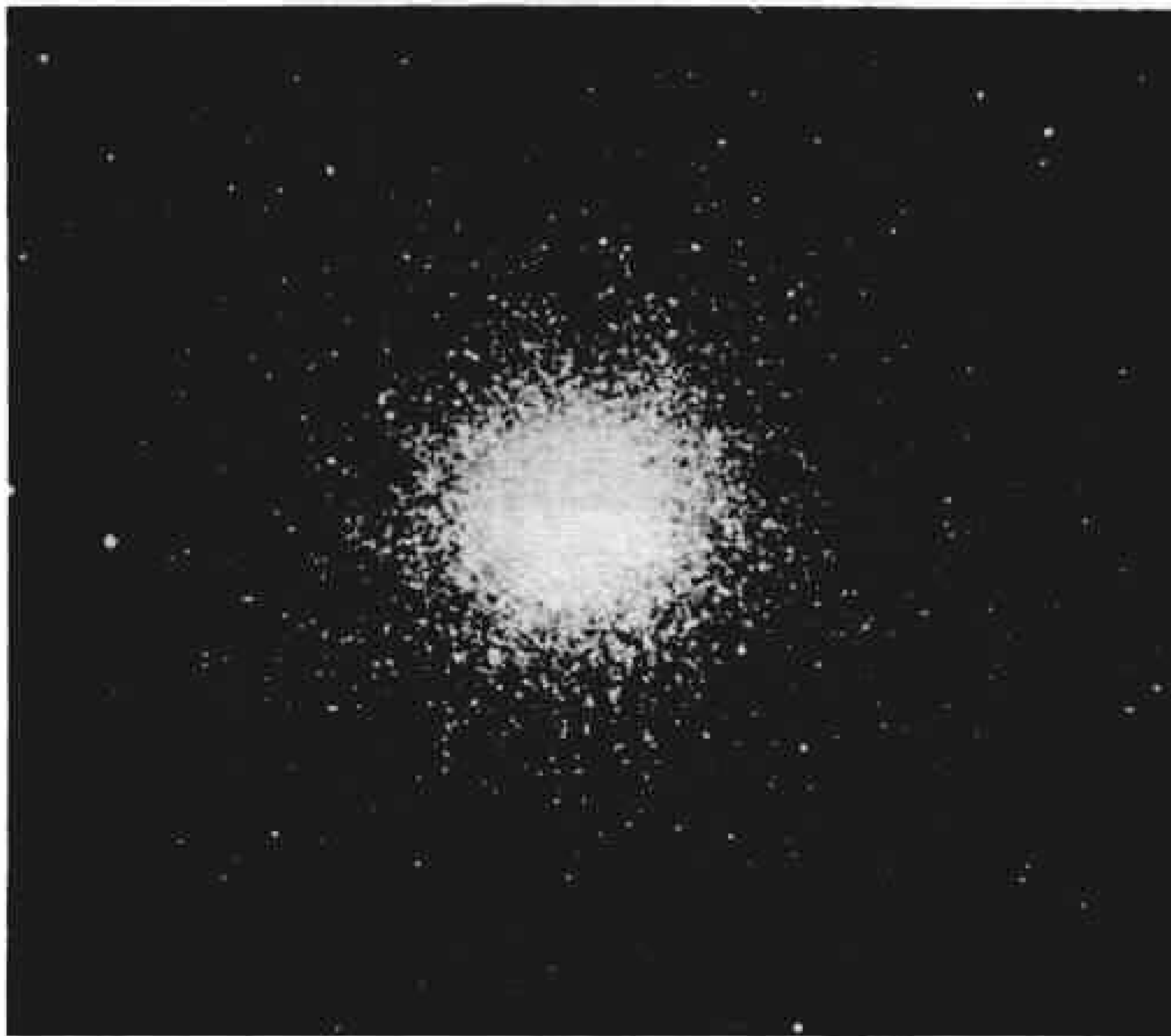


۳ـ دراولین نگاه بنظر میرسد که دومین ستاره دب اکبر مضاعف می‌باشدولی بعدمعلوم‌می‌شود که ستارگان الکور و میزار معمولی‌بوده ولی خود میزار مضاعف است.

شکل ۳ـ۴ـ۷ ستارگان مضاعف

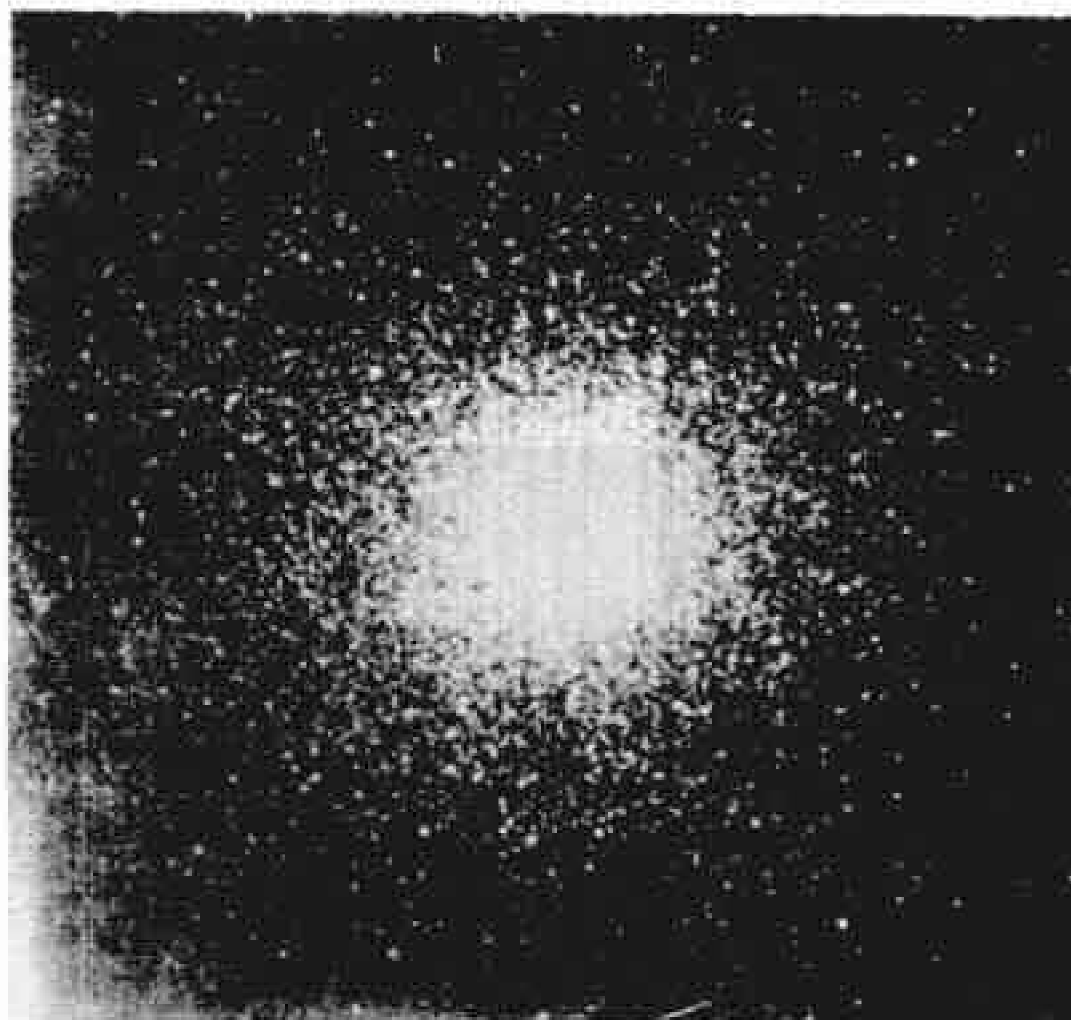
۵ـ۷ـ ستارگاه‌خوشه‌ای (CLUSTERS) : ستارگان خوشه‌ای از تجمع ملیونها ستاره درفضا تشکیل یافته‌اند. این گردهم‌آئی ستارگان در اثر وجود نیروهـای جاذبه بین آنها انجام گرفته است . ستارگان خوشه‌ای به دونوع تقسیم می‌شوند:

۱ـ ستارگان خوشه‌ای باز (OPEN CLUSTER) : این ستارگان همان کهکشانهائی می‌باشند که ازدور مانند لکه‌های ابری مشاهده می‌شوند. این گروه از ستارگان ازمیلیاردها ستاره بصورت پراکنده درفضا تشکیل یافته‌اند.



شکل ۱ـ۵ـ۷ خوشه کروی در صورت فلکی جاثی

۲ـ ستارگان خوشه‌ای کروی (GLOBULA CLUSTER) : این ستارگان مثل گروه ستارگان پروین می‌باشند که ما باچشم غیرمسلح فقط می‌توانیم ۷ عدد از آنها رابصورت کروی مشاهده نمائیم درصورتیکه اگر با دوربین نجومی بسوی آنها قراول رویم ملیونها ستاره کوچک و بزرگ که بصورت کروی دروسط آنها قرار گرفته‌اند خواهیم دید.



شکل ۲ـ۵ـ۷ خوشه کروی $M_{۱۳}$

این خوشه متمرکز ستارگان، یکی از ۱۰۰ خوشه کروی یافته شده در کهکشان راه شیری است. ستارگان بیشماری در اطراف مرکز آن دیده می‌شوند گوئی این ستارگان با هم مخلوط شده‌اند. تمام ستارگانی که در تصویر می‌بینید. درخشانتر از خورشید هستند. خوشه‌های کروی، معمولا" انبوه بیشماری از ستارگان هستندکه بر اثر نیروی جاذبه کنارهم قرار گرفته‌اند.

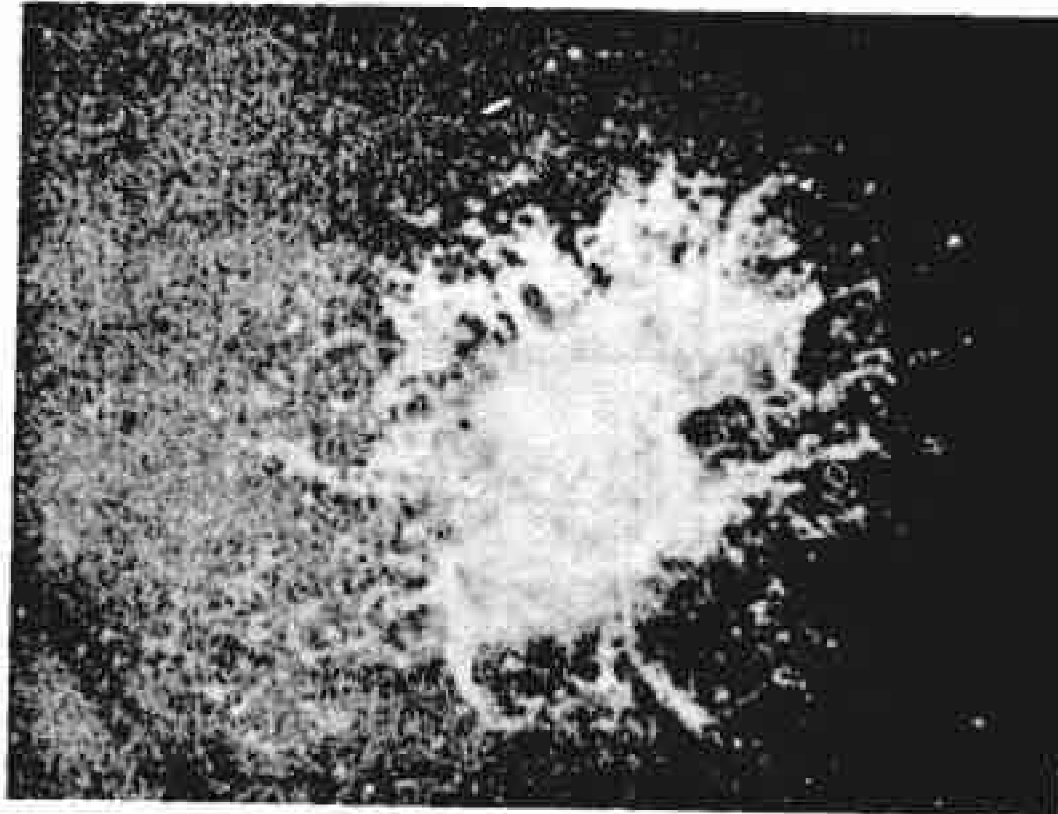
این خوشه‌ها ممکن است گاز یا غبار کمی را نیز شامل باشند.

۶ـ۷ـ سحابیها (NEBULA) : سحابیها همان ابرگونه و یا ابروارههائی هستند که از فاصله دور مانند لکه‌های ابری درفضا مشاهده می‌گردند. گاهی به کهکشان نیز سحابی گفته می‌شود (سحاب یعنی ابر).

ماهیت سحابیها از گردوغبار و اجرام فضائی و همچنین گاز و موٌاد میان ستاره‌ای تشکیل یافته است که بصورت مه آلود مانند لامپ فلورسنتی درفاصله دور از آسمان جلوه می‌نمایند .این درخشندگی بعلت روشنائی نورستارگان مجاور آنها می‌باشد .درخشانترین سحابی درکهکشان راه شیری خودمان قرار داشته که از بالای صورت فلکی جبار می‌گذرد.



شکل ۱ـ۶ـ۷ سحابی به شکل امریکای شمالی و خلیج مکزیک .



شکل ۲ـ۶ـ۷ سحابی خرچنگی M_1 در صورت فلکی ثور



شکل ۳ـ۶ـ۷ سحابی اسب‌سر (رأس الفرس) که درجنوب زتاشکارچی قرار گرفته است .

۷ـ۷ـ اخترنماها (QUASARS) : ستاره شناسان بعـد از کشف رادیـو تلسکوپ توانستندتعداد زیادی ازستارگان را که قبلا "با دوربین معمولی قادر به رویتشان نبودند کشف و مورد مطالعه قرار دهند . طرزکار رادیوتلسکوپ بدین طریق است کهازفضا عکس گرفته و چیزی را که ما با چشم و دوربین نجومی قادر به رویت آن نیستیم در روی صفحه حساس عکاسی مشاهده خواهیم کرد .

موضوع جالب توجه برای ستاره شناسان این بود که مشخصات عکس های گرفته‌شده هیچکدام بامشخصات ستارگان‌معمولی‌تطبیق نمی‌کرد . تا اینکه سرانجام آنهامتوجه‌شدند که اجرامی درفاصله بسیار دور در فضا وجود دارند که شبیه به ستارگان بوده ولی کلیـه مشخصات آنها کاملا "فرق می‌نماید و یک چیز دیگری مربوط به خودشان‌می‌باشند .ازاینرو آنها را *شبه‌ستاره* و یا *اخترنما* اسم گذاری کرده‌اند .

اخترنماها بطور متوسط درحدود ۳ میلیارد سال نوری از ما فاصله داشته و سرعت متوسط آنها معادل ۴۵۰۰۰ کیلومتر درثانیه می‌باشند (۱۵ درصد سرعت نور) . نور و درخشندگی اخترنماها درحدود ده هزار برابر کهکشانها بوده ولی حجم آنها کم است . امروزه باین نتیجه رسیده‌اند که هرقدر ستارگان و کهکشانها واخترنمایان از مادورتر قرار گرفته باشند آنها هم بزرگتر و هم مسن‌تر بوده وهم سریعتر از سایرین ازما دورمی‌شوند .

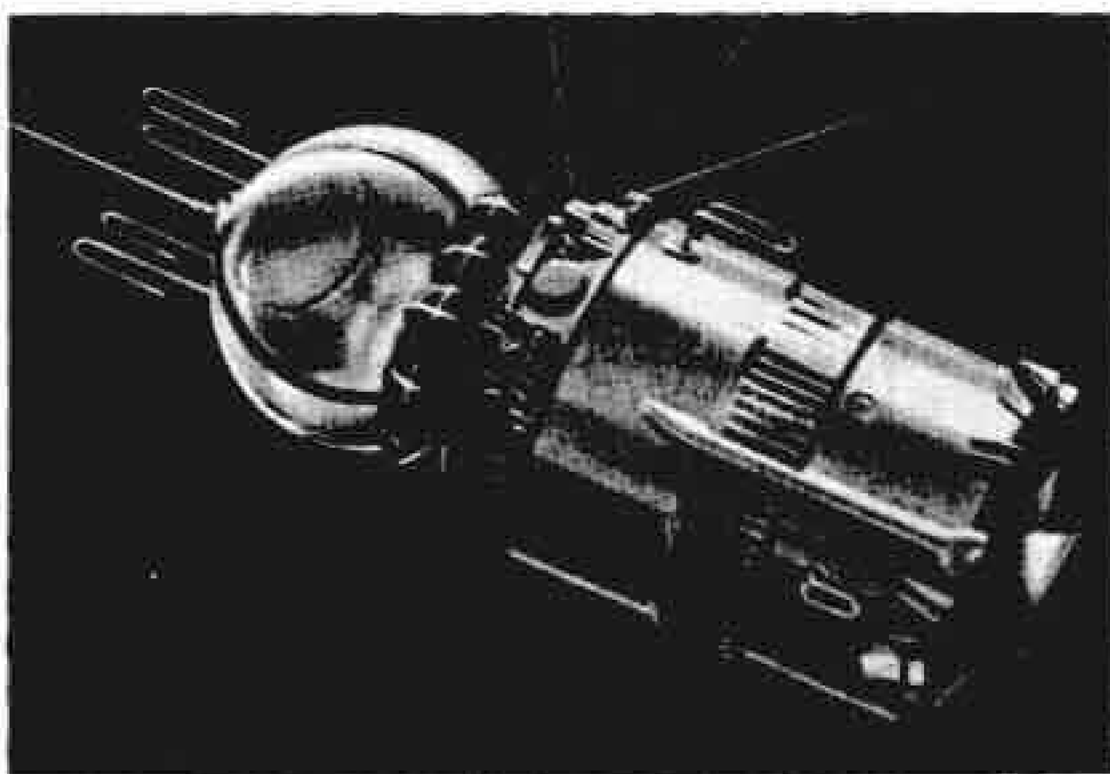
جدیدا " اخترنمائی بنام ۴۷۱ـ OH درفضا کشف گردیده که در فاصله ۱۶ میلیارد سال نوری ازما قرار گرفته و سرعت آن درحدود ۹۰ درصد سرعت نور می باشد . اگر سن جهان را درحدود ۲۰ میلیارد سال فرض کنیم این اخترنما ۴ میلیارد سال بعد ازانفجار بزرگ جهانی‌شروع به‌درخشندگی درفضا کرده‌که تازه نورآن بما می‌رسد و این قدیمی‌ترین قسمت جهان می‌باشد . ضمنا " حدس می‌زنند که درفاصله ۲۰ میلیارد سال نوری از مـا اخترنماهائی وجود دارند که سرعت دورشدن آنها حتی از سرعت سیر نور هم زیادتر

می‌باشد و چون خود منبع انتشار نور با سرعتی بیشتر از سرعت نور ازما دور می‌شود لذا نور آن‌ها هرگزبما نرسیده وما قادربه عکس برداری ازآنهاتوسط رادیوتلسکوپ نمی باشیم. دانشمندان عقیده دارند که علم کنونی بخصوص فیزیک امروزی قادر به درک و شناسائی اخترنمایان نبوده و امیدوار هستند که بعد از اختراع فیزیک‌جدید بتوانند به‌ماهیت این اعجوبه‌های فضائی پی ببرند.

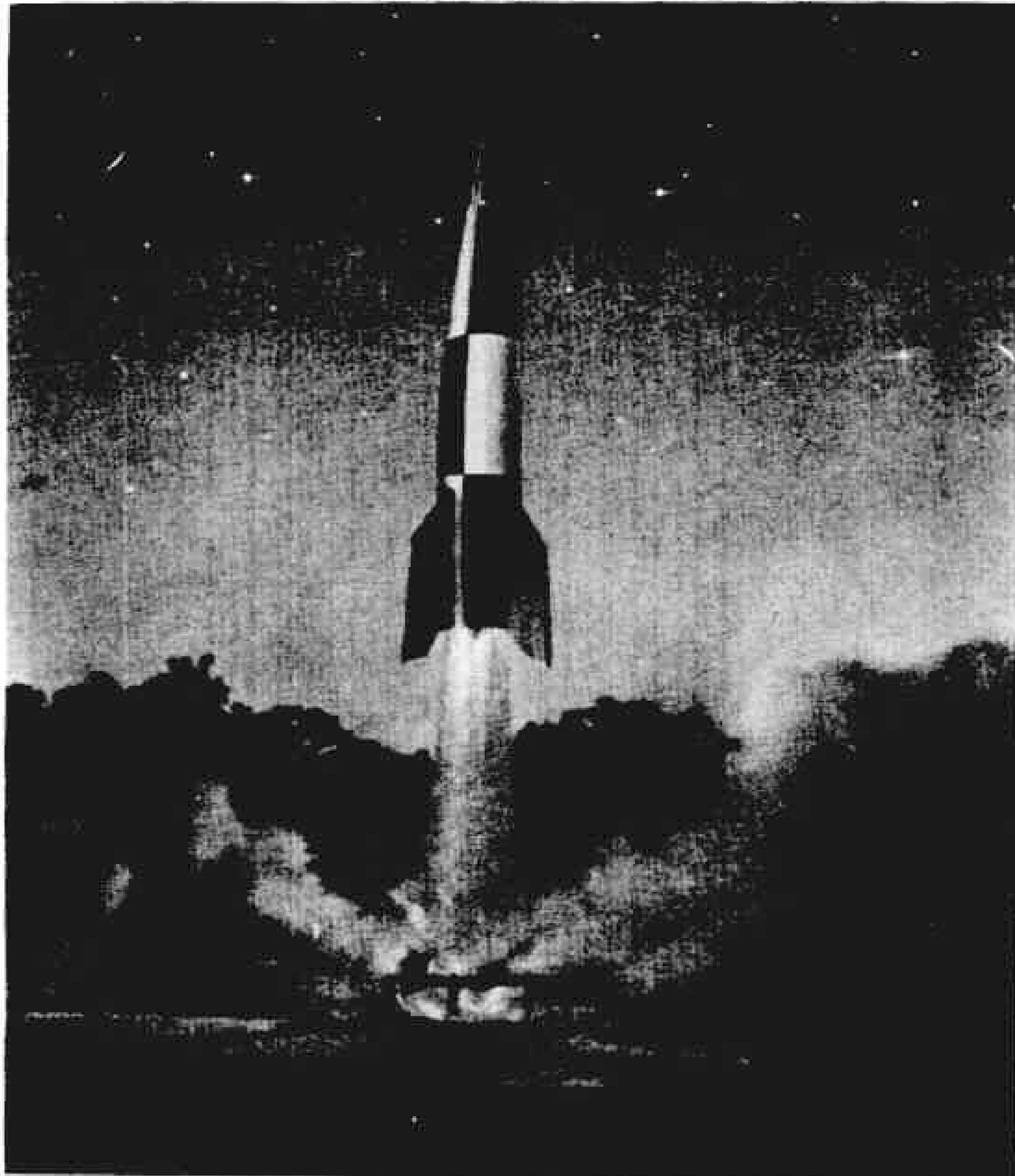
۸-۷- اولین مسافرفضائی جهان: درسال ۱۴۸۴میلادی یعنی ۵۰۰ سال پیش اولین مسافرت فضائی توسط یک دانشمند چینی بنام وان هو انجام‌گرفت. اودر این سفر از یک صندلی با اطاقک مخصوصی استفاده نمود و برای تولید و ایجاد نیروی گریز از سطح زمین و فرار از مرکز از ۴۸ موشک بسیار قوی که سوخت آنها از باروت بودند استفاده نمود. ولی بعلت انفجار یکی از موشکها وان هو آتش گرفت و کشته شد.

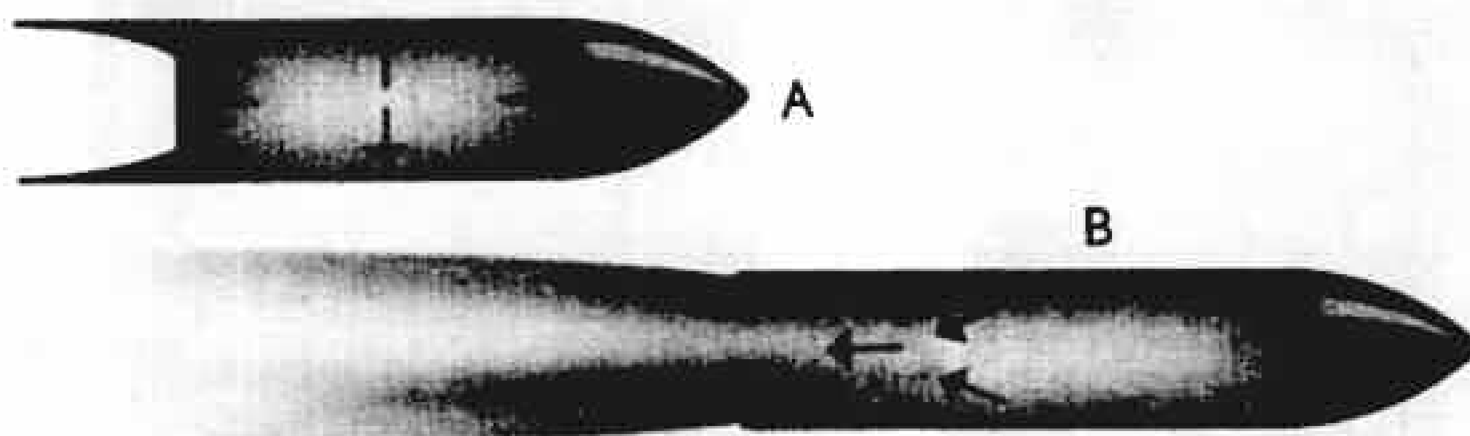
مردم چین بخاطر بزرگداشت این دانشمند شجاع که اولین فضانورد جهان لقب گرفته است یکی از حفره‌های بزرگ موجود در کره ماه را بنام وان هو نامگذاری کرده‌اند.



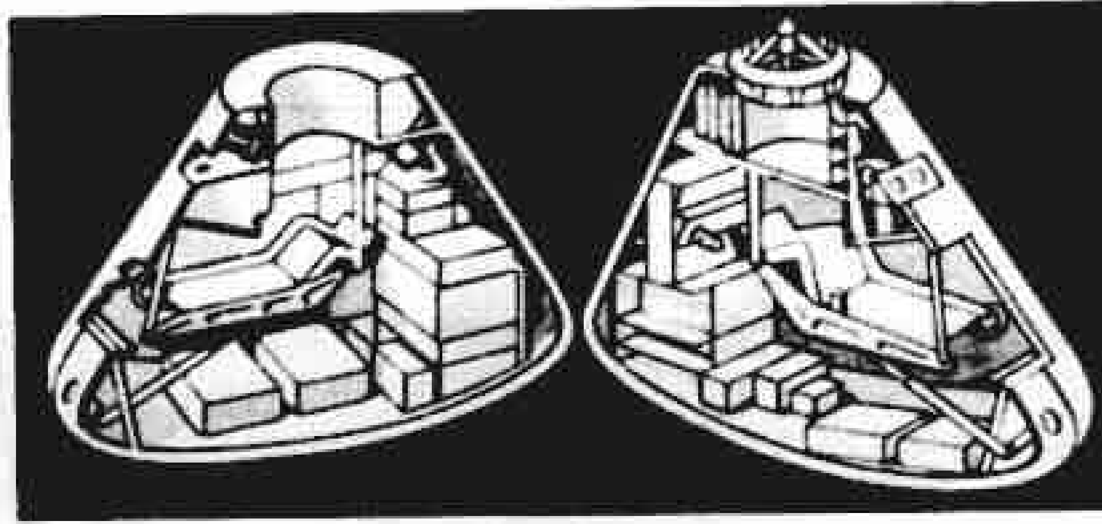


شکل ۱-۸-۷ یوری‌گاگارین اولین فضانورد شوروی با وستوک

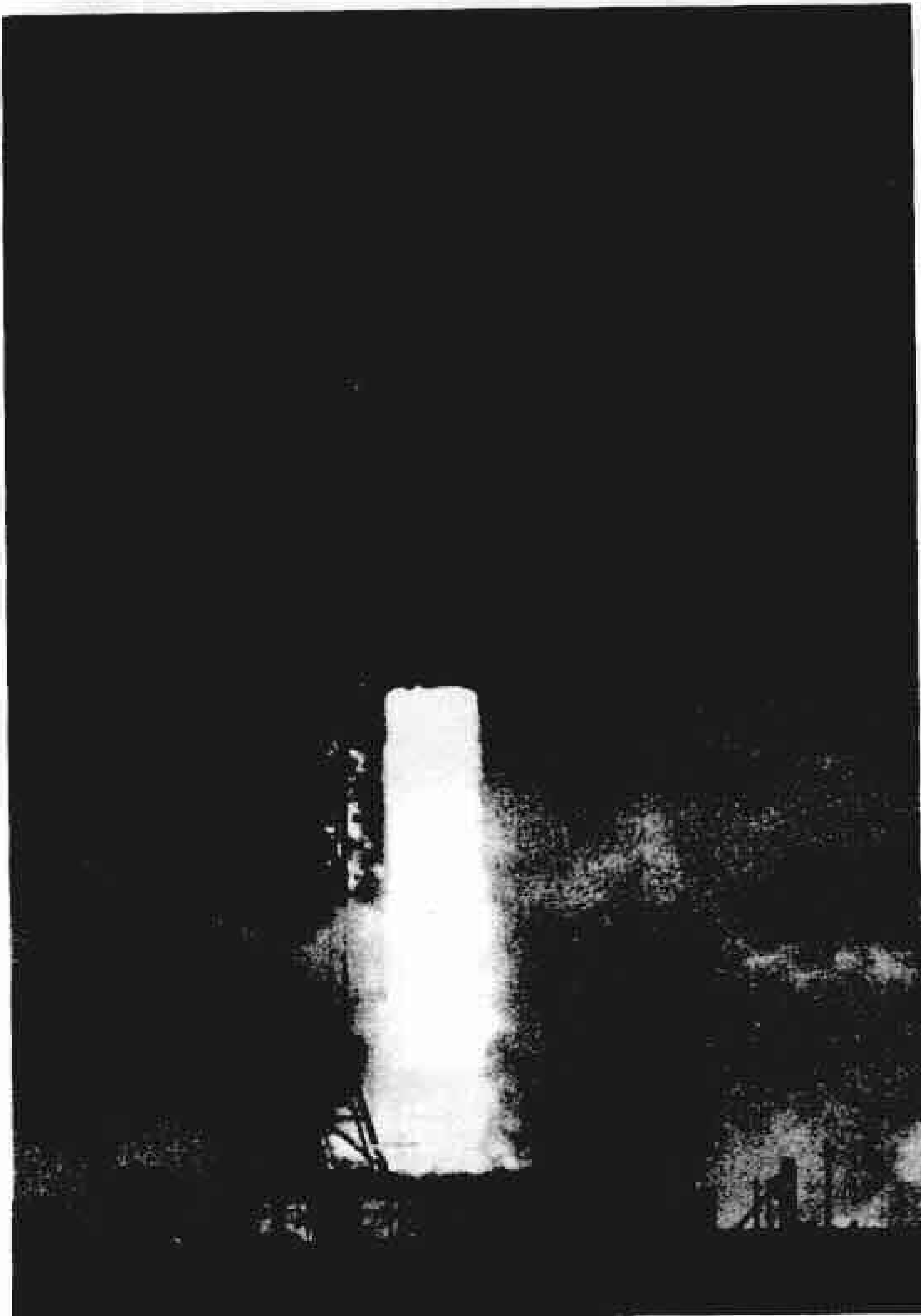




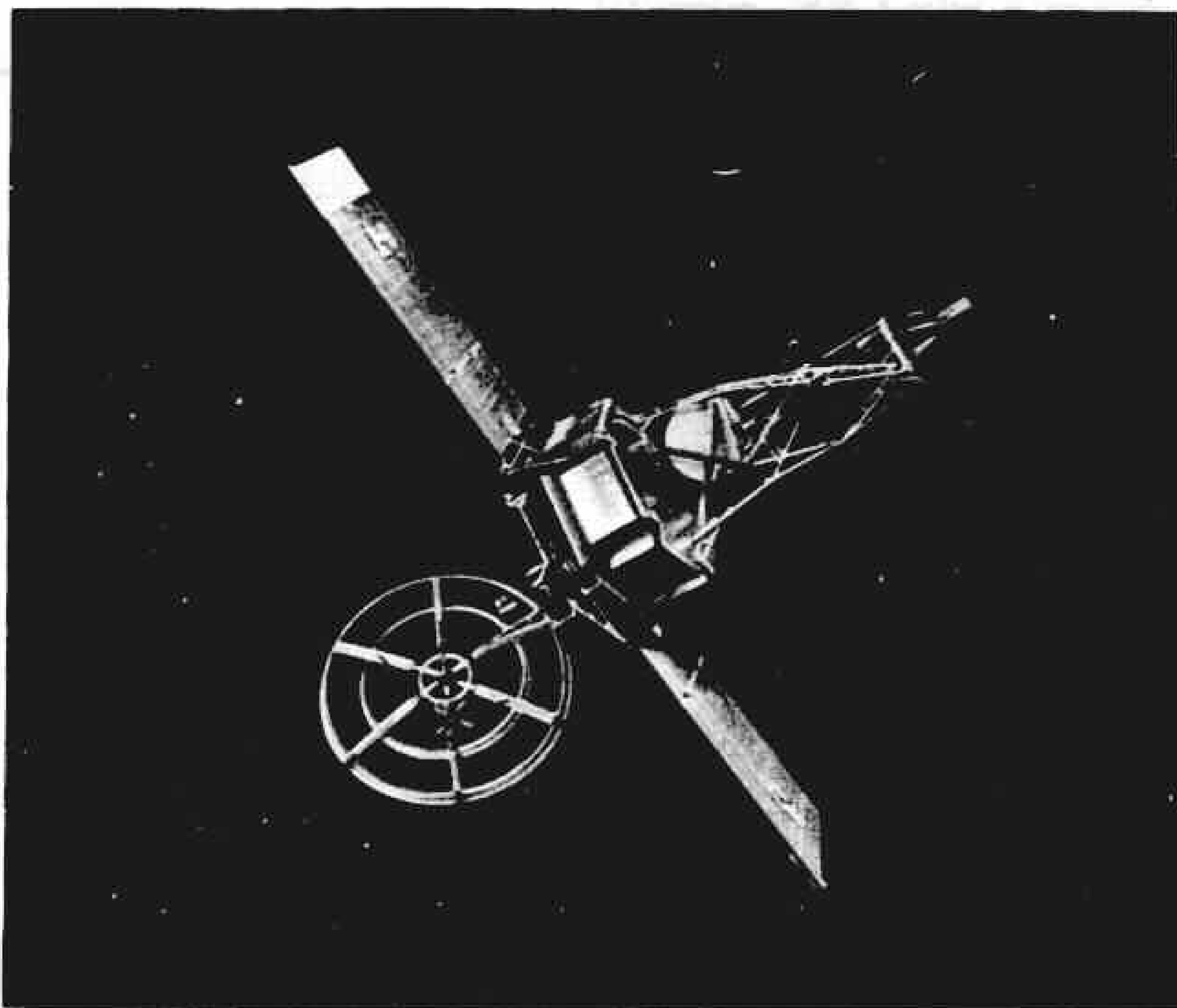
شکل ۲ــ۸ــ۷ اولین موشک V_2 و طرز کار آن



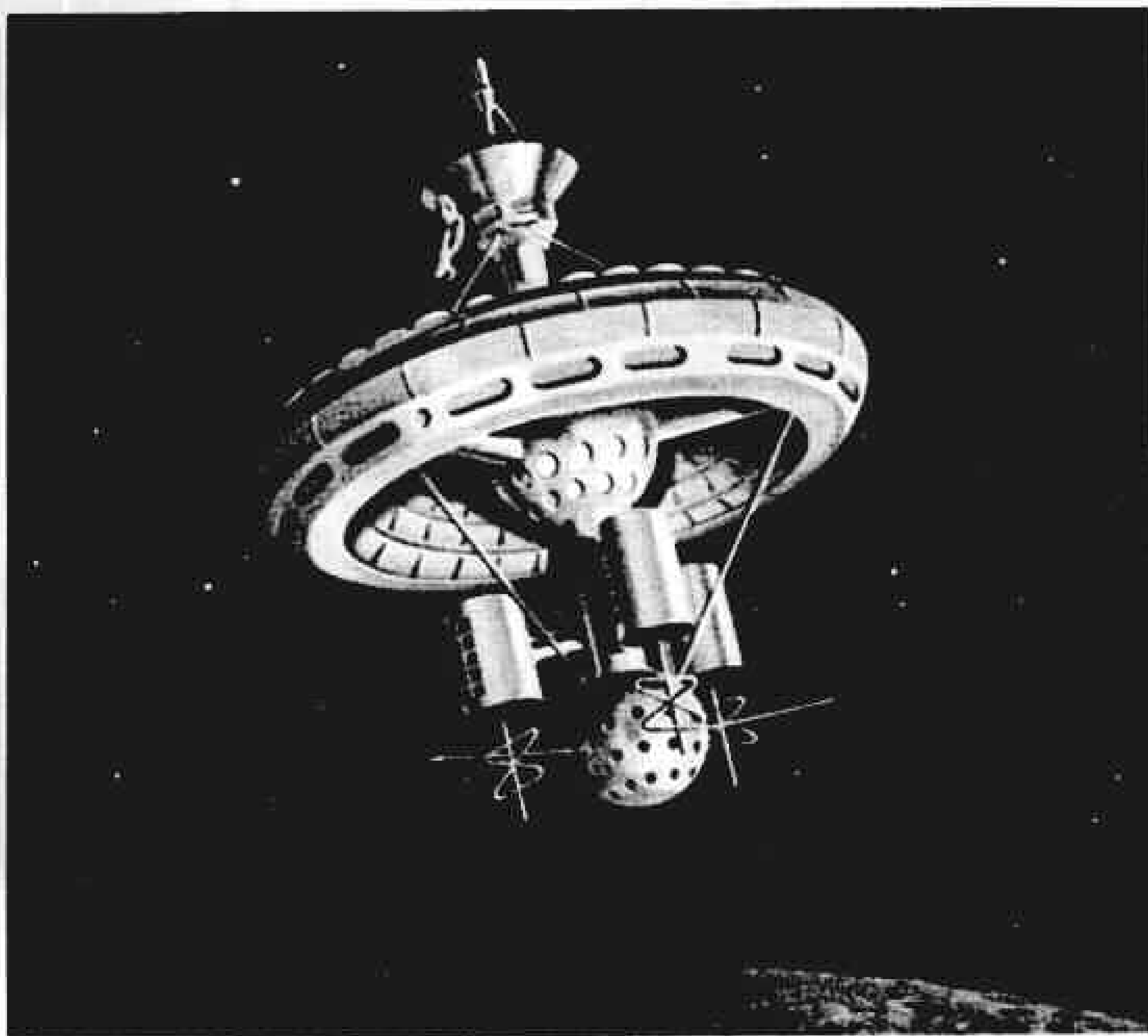
نمایش کابین آپلو



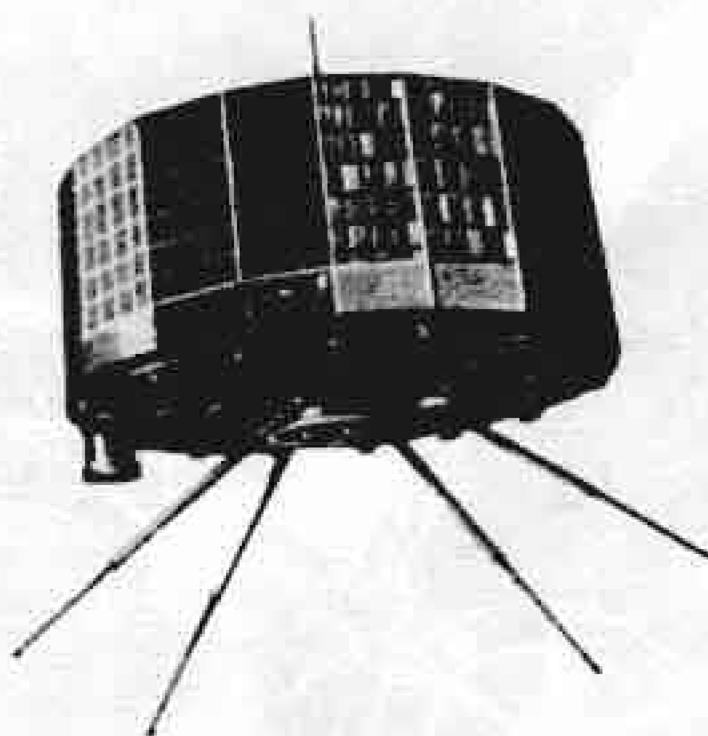
شکل ۳ـ۸ـ۷   شروع ماموریت آپلو بطرف کره ماه .



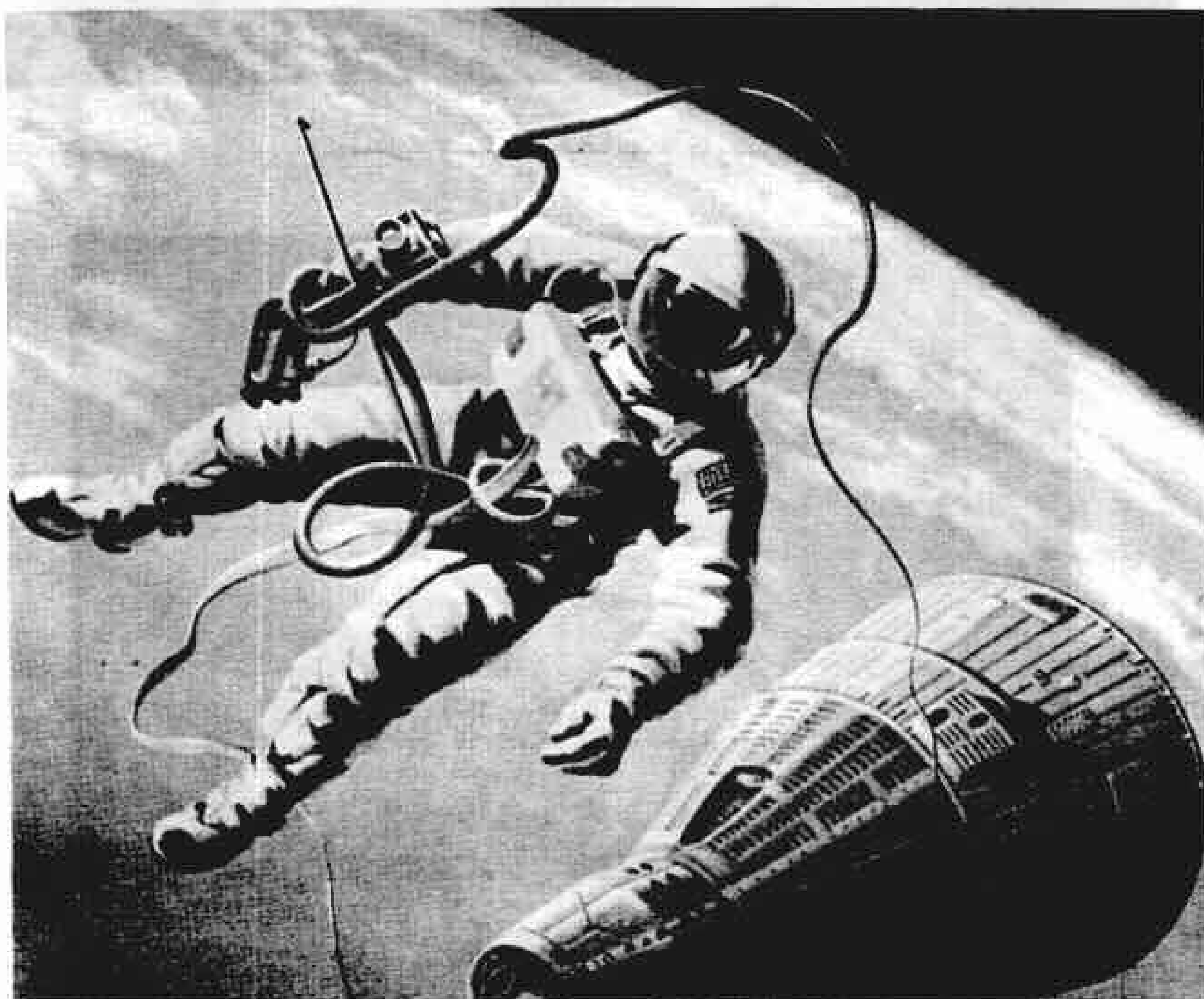
شکل ۴ـ۸ـ۷ فضاپیما مارینر



شکل ۵ـ۸ـ۷ نمایش یک ایستگاه فضائی مداری



شکل ۶ـ۸ـ۷ ماهواره امریکائی تیروس



شکل ۷ـ۸ـ۷ ادوارد وایت درحال راه‌پیمائی فضائی با جیمنی ۴



شکل ۸ـ۸ـ۷ ماه‌نشین آپلو ۱۱
آلدرین درحال نصب توری آلومینیومی برای اندازه‌گیری بادهای خورشیدی در کره ماه.

امریکا درسال ۱۹۹۲ میلادی اولین سفینه‌توریستی خود را به‌مدار کره‌زمین خواهدفرستاد. مدت مسافرت ۱۲ ساعت وظرفیت سرنشینان ۲۰ نفروقیمت بلیط آن ۵۰ هزاردلارمیباشد. تاکنون ۳۵۰ هزارنفرداوطلب جهت عزیمت نام نویسی کرده‌اند. همچنین سفینه‌ای حامل اجساد و یا خاکستر مردگان بنا به وصیت خودشان بفضای لایتناهی با حرکت ابدی اعزام خواهد شد.

۹ـ۷ـ **ترکیبات‌فضائی :** بطوریکه می‌دانیم فضا خلاء مطلق نبوده ومانندهمه چیزجهان دارای جرم ووزن می‌باشد ولی وزن آن بسیار کم وناچیز می‌باشد . ملاء فضائی از دو قسمت عمده گاز و مواد میان ستاره‌ای تشکیل یافته است .

۱ـ گازهای موجود در فضا عبارتند از گاز هیدرژن (H) و گاز دتریوم $^{2}(H)$ و گاز هلیوم سبک $^{3}(He)$ و گاز هلیوم سنگین $^{4}(He)$.

۲ـ موادمیان ستاره‌ای موجود درفضا عبارتند ازذرات بسیار ریز و گردوغبارفضائی که قطرآنها درحدود یک میلی‌آنکستروم می‌باشند . این ذرات بصورت خیلی سردوخیلی رقیق درفضا معلق و پراکنده بوده و کارهای بسیار زیاد و مهمی انجام می‌دهند . وزن مخصوص متوسط فضا که بنام چگالی جهانی معروف است برابر زیر می‌باشد :

گرم در سانتیمترمکعب فضا $d = ۱۰^{-۳۰}$

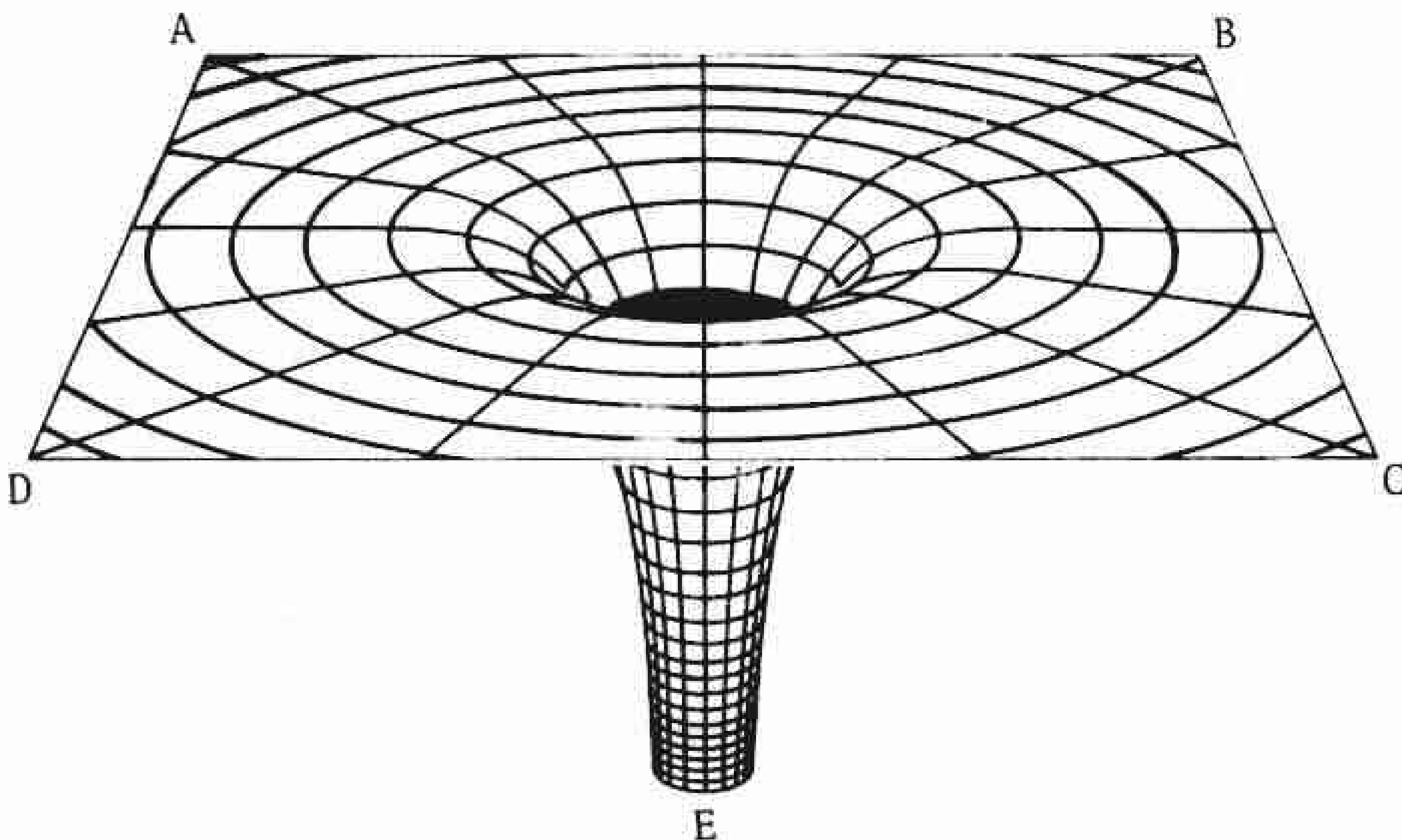
حال اگر فضا بجای انبساط و بازشدن آهنگ تراکم وکندی راپیش بگیرد میزان وزن مخصوص فضائی رو به افزایش گذاشته و تا جائیکه مقدار d به بیش از ۱۷۰،۰۰۰ برابر وزن مخصوص خورشید خواهد رسید و اگر بازهم‌افزایش یابدجهان به *چگالی بحرانی* خود رسیده یعنی به پایان خواهد رسید .

۱۰ـ۷ـ تغییرشکل فضائی : فرض کنیم یک تور ماهی‌گیری بزرگی را چند نفر بصورت افقی دردست گرفته و شخص دیگری‌چندین گوی‌فلزی کروی برروی آن رهاسازند. این گوی‌های کروی درجهات مختلف درروی تور حرکت کرده و یک مسیر ناودانی شکلی برای عبور خود باز می‌نمایند که پس از عبور آنها تور بحالت اولیه خود باز می‌گردد. حال اگرتعدادی ازگیرندگان توردستهای خود رابه بالا و پائین بیاورندبطوریکه گوی‌های کروی به پائین نیافتند یک تغییر مکان فضائی با شکل نامحدودی برای حرکت آنها ایجاد خواهد شد. فضا هم عینا " مانند تور ماهی‌گیری درموقع عبور و حرکت کرات وکهکشانها تغییرشکل یافته و راههای ناودانی شکلی برای عبور آنها ایجاد می‌نماید که پس از عبور کرات فضا بحالت اولیه خود باز می‌گردد. این پدیده را باصطلاح تغییرشکل فضائی و یا *اتساع فضا* می‌گویند.

۱۱ـ۷ـ انفجارات فضائی : اگر با یک دوربین بسیارقوی نجومی به مرکزبعضی از کهکشانها خوب نگاه کنیم ملاحظه خواهیم کرد که آنها بصورت ابر و امواج انفجاری درآمده و مانند گلوله خمپاره‌ای درفضا منفجر گشته‌اند بطوریکه تمام قطعات ریز ودرشت آن بحالت بیضی شکلی درفضا پراکنده و منتشر گردیده و از وسط آنها گاز و گرد و غبارو اجرام سماوی به بیرون پرتاب گشته است. این خود نشانه آنست که بعضی از کهکشانها دراثر انفجارات بزرگ بوجودآمده و درفضا پراکنده می‌باشند. این پراکندگی‌همان آهنگ انبساط متداول درجهان بوده و روزبروز برمیزان آن افزوده می‌گردد.

۱۲ـ۷ـ گورستان فضائی : بطوریکه می‌دانیم کلیه ستارگان اعم از بزرگ و یا کوچک روزی پیر شده و تمام انرژی یعنی نور و حرارت خود را ازدست داده و به صورت

متراکم و بسیار کوچک و سنگینی بنام **سیاهچال** درمی‌آیند در این صورت هیچ چیزی حتی نور هم دیگر قادر نخواهد بود که از اطراف آنها عبورنماید . دراین حال می‌گویند ستاره خاموش گشته و یا مرده است و دراصطلاح این وضعیت را که تولید خلاء می‌نمایــد گورستان فضائی ستارگان می‌گویند .



شکل ۱۲ــ۷ نمایش سیاهچال و گورستان فضائی

۱۳ــ۷ــ بلعیدن فضائی : بعضی از کهکشانهای بزرگ مانند کهکشانهای بیضی شکل بعلت داشتن نیروهای عظیم‌جاذبه‌ای اکثر کهکشانهای‌کوچک اطراف خودرا براحتی بلعیده ودرکام خود فرومی‌کشند وبدین طریق روزبروزخود رابزرگتر ونورانی‌تر و پایدارتر

می‌سازند. بعضی از دانشمندان معتقدند که این بلعیدن شاید بعلت وجود ضد ماده‌های عظیمی باشد که درفضا موجود است .

چنین تصورمی‌رود که سیکل بلعیدن‌مرتبا " ادامه‌داشته‌تاکهکشان‌های بزرگترمتراکم گشته و به چگالی بحرانی خود برسند. بطوریکه بعدا " خواهیم دید دراین حالت تغییر مکانهای سرخ تبدیل به تغییر مکانهای آبی شده و ممکن است درنهایت جهان به صورت یک سیاهچال بزرگ ویا بشکل تل خاکستری درآیدکه این خاکسترخودش تازه‌مصالح اولیه برای تکوین و تشکیل جهان جدید دیگری خواهد بود.

۱۴–۷– اثیرفضائی : اگربا چوب‌خطی درروی آب‌بکشیم‌ویادراثر عبورهواپیمای جت درآسمان خطی بیافتد این اثر تامدتی باقی مانده و بعد به‌مرور ازبین خواهدرفت. این پدیده را اثیرمی‌گویند. بعضی ازکرات بخصوص ستارگان دنباله‌دار درموقع عبورخود درفضاتولید اثیرفضائی می‌نمایند. این پدیده ممکن است باعث خلاء و یاایجادچاههای آسمانی درفضا بشود.

۱۵–۷– پژواک‌فضائی : پژواک‌یعنی‌انعکاس صوت . یک‌حوض‌آب درنظرمیگیریم که تعداد زیادی ماهی داخل آن باشد. وقتی داخل حوض می‌شویم یکدفعه تمام ماهیها دریک لحظه رم کرده و بایک حرکت سریع و مستقیم از یکدیگر دور می‌شوند ولی‌مجددا " ساکن مانده و فاصله خودرا ازیکدیگر ثابت نگاه می‌دارند. حال اگرهنگام‌بلعیدن فضائی کهکشانی باسرعت فوق‌العاده زیاد واردمحوطه وحوزه نیروهای جاذبه‌ای چندین‌کهکشان دیگر وارد شود عینا " همین حالت اتفاق خواهد افتاد. این پدیده را پژواک فضائی می‌گویند. پژواک فضائی‌یا مخرب بوده ویا پایدار می‌باشد بطوریکه یا کهکشانهای‌میزبان

را ازتعادل خارج ساخته ویا باعث پایداری و تشکّل بیشتر آنهاخواهد شد . موضوع بسیار جالب و مهم این است که سرعت رم کردن و جابجا شدن کرات کهکشانها در اثر پژواک فضائی بمراتب از سرعت سیر نور بیشتر بوده و دراین مورد بحث خواهد شد .

۱۶-۷- جرم وماهیّت ستارگان : بطوریکه می‌دانیم ستارگان کراتی هستند مشتعل و سوزان که برخلاف سیارات ازخودشان نور و حرارت تولید کرده وبه خارج ساطع می‌نمایند . انرژی ناشی از نور و حرارت ستارگان دراثر فعل و انفعالات هسته‌ای مانند بمب های هیدرژنی در درون آنها انجام می‌گیرد . ماده اصلی این انرژی همان هیدرژن (H) و هلیوم (He) می‌باشد ولی عناصر دیگری مانند اکسیژن (O) وکربن (C) وازت (N) وفلزات گوناگون هم در فعل و انفعالات هسته‌ای ستارگان شرکت می‌نمایند .

نزدیکترین ستاره بما خورشید است که در مرکز منظومه شمسی قرار داشته وقطر آن برابر ۱/۴ ملیون کیلومتر و وزن آن معادل $۱۰^{۲۷} \times ۲$ تن می‌باشد . درصورتی که قطر جاذبه‌ای منظومه شمسی برابر $۱۰^{۱۵} \times ۲$ سانتیمتر و سن آن ۵/۶ ملیارد سال و جرم آن معادل $۱۰^{۳۳} \times ۲$ گرم می‌باشد که ۹۹/۹ درصد آنرا خودخورشید تشکیل داده است .این ستاره در ردیف ستارگان متوسط فضا قرار دارد . بطوریکه ستارگان کوچکی بنام **کوتوله** درفضا وجوددارندکه قطرآنها معادل ۰/۰۱۴ ووزن مخصوص آنهامعادل ۱۷۰،۰۰۰ برابرو درجه حرارتشان ۲ برابرخورشیدمی‌باشند . وهمچنین ستارگان بزرگی بنام (سوپرنوا) ویا غول آسا (giant) در فضا یافت می‌شوند که قطرشان تا حدود ۴۰۰ برابر خورشید می‌رسد که تقریبا " معادل نصف قطر دایره عظیمه‌منظومه شمسی بوده واگر بجای خورشید قرار بگیرند سطح آنها تا لبه کره زحل پیشروی خواهد کرد و گاهی حجم این ستارگان عظیم تا ۶۴ ملیون برابر حجم خورشید میرسد و چون ستاره هرقدربزرگ‌تر

می‌شود بهمان اندازه وزن مخصوص کمتری‌گردد لذا جرم آنهاهرگز از ۵۰ برابرخورشید تجاوز نخواهد کرد .

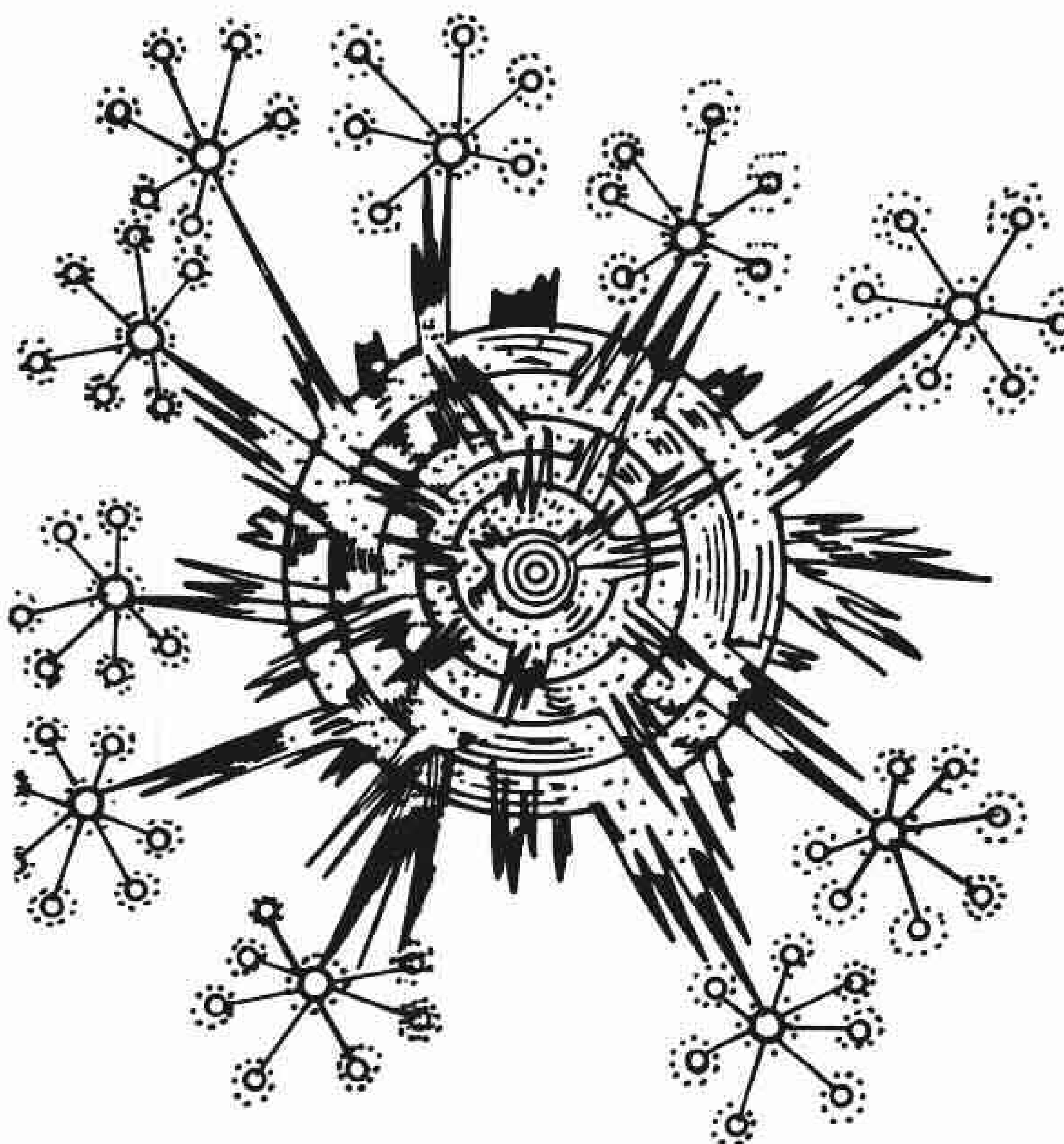
ستارگان برنگهای مختلف که ناشی‌ازدرجه حرارت وطول عمرآنهامی‌باشد درآسمان می‌درخشند . میزان این درخشندگی ورنگ ودرجه حرارت آنهابشرح جدول زیرمی‌باشد :

۱۷–۷– (جدول رنگ و حرارت ستارگان)

ردیف	رنگ	درجه‌حرارت° (کلون)
۱	قرمز	۳۰۰۰
۲	قرمز نارنجی	۴۵۰۰
۳	زرد	۵۵۰۰
۴	زرد سفید	۷۰۰۰
۵	سفید	۹۰۰۰
۶	آبی سفید	۲۵۰۰۰
۷	آبی	۵۰۰۰۰

۱۸ــ۷ــ فرضیه انفجار بزرگ جهان (THE BIG BANG THEORY)

تعدادزیادی ازدانشمندان فضائی‌معتقدند که جهان امروزی‌که‌ما درآن فعلا "زندگی می‌کنیم روزی دراثر جرقه ویک انفجاربزرگ و عظیم جهانی تشکیل یافته و روزبروز بازتر و منبسط‌تر می‌گردد. بطوریکه کلیه ستارگان و سیارات و اجرام‌دیگر سماوی ازاین انفجار بزرگ ناشی گردیده و همه آنها یا درحال اشتعال بوده و یا نیم‌سوز گشتــه و یا به صورت خاکستری سرد بجای مانده‌اند.



شکل ۱۸ــ۷ فرضیه انفجار بزرگ در جهان

انفجار بزرگ را می‌توان درست بیک آتش بازی تشبیه نمود بطوریکه بعد از انفجار ذرات وجرقه‌های خمپاره به نسبت تصاعدی‌افزایش یافته وازهم‌دیگر جدا و دورمی‌شوند. بعضی از ذرات سوزان و مشتعل مانده و بعضی دیگر خاموش شده و بصورت خاکستربرروی زمین فرو می‌ریزند.

دراثر نیروی لایزال اولیه انفجار بزرگ خوشه‌های عظیم کهکشانها و اخترنمایان‌در پهنه گیتی بحرکت درآمده و روزبروز برسرعت آنها افزوده گشته و ازیکدیگر جدا و دور می‌شوند. بطوریکه اگرنیروی جاذبه بین کرات وکهکشانهاوجود نداشت یقینا " این جهان تابحال ازهم پاشیده شده بود.

بعضی از دانشمندان معتقدند که بعد از جرقه زدن و انفجار بزرگ در فضا ماده و مصالح اولیه عالم‌یعنی‌هیدرژن (H) به مرورمتراکم گشته و مواد وعناصر سنگین امروزی جهان راتشکیل داده است وحدس می‌زنند که اول کهکشانهاتشکیل یافته و سپس ستارگان و بعد سیارات و سپس اقمارشان در درون آنها تولّد یافته‌اند.

اگر حجم فضای جهان را به V و جرم آنرا به M نمایش دهیم وزن‌مخصوص متوسط جهان برابر d خواهد شد:

$$d=\frac{M}{V}$$

۱ـ اگر میزان d ثابت بماند دراین صورت وضع جهان بهمین منوال ادامه خواهد یافت.

۲ـ اگر میزان d کوچکترشود جهان روزبروزبازترشده وبصورت رقیق تری درخواهد آمد.

۳ـ اگر میزان d بزرگتر شود جهان روزبروز متراکم‌تر و کوچکتر گشته و به چگالی

بحرانی خود خواهد رسید . دراین صورت جهان به پایان عمر خود رسیده و بر روی هم فرو خواهد ریخت .

وزن مخصوص فعلی جهان برابر با ۶ کیلوگرم جرم در یک میلیارد میلیارد کیلومتر مکعب فضا می‌باشد که این چگالی معادل سه اتم هیدرژن در یک متر مکعب از فضا خواهد بود .

۱۹-۷-حیات در کرات دیگر جهان : بدون استثناء تمام‌انسانهای روی زمین اعم از گذشتگان و حال و آیندگان فقط یک سئوال مشترک داشته وآنهم‌این است که آیا درجای دیگر جهان مثل کره زمین حیات وجود دارد یا خیر؟ جواب آریست . زیـرا جهان یعنی تکرار کرات یعنی کپیه یکدیگر یعنی تولّد از یکدیگر و بالاخره یعنی شبیه به یکدیگر آنهم‌بصورت دسته‌جمعی و میلیاردی . همانطوریکه خورشیدما‌دارای چندین سیاره منجمله کره زمین که مسکون است می‌باشد ، همانطور هم ملیونهـا ستاره واقع در هزاران کهکشان مختلف دارای سیارات گوناگون با طول عمر و حرارت و شرایط زیست گوناگون ویا حیات یکسان با کره زمین خواهند داشت ولی بیان جزئیات و شکل آنها بسیار پیچیده‌و مشکل خواهدبود . درسیارات دیگر منظومه شمسی خودمان هم که اکنون مسکونی نمی‌باشد هنوز شرایط زیست کامل بوجود نیامده و روزی خواهد رسید که شرایط زیست از روی کره زمین رخت بربسته وحیات آن بکرات دیگر منظومه شمسی انتقال خواهد یافت . همچنین است برای سیارات سایر ستارگان دیگر جهان .

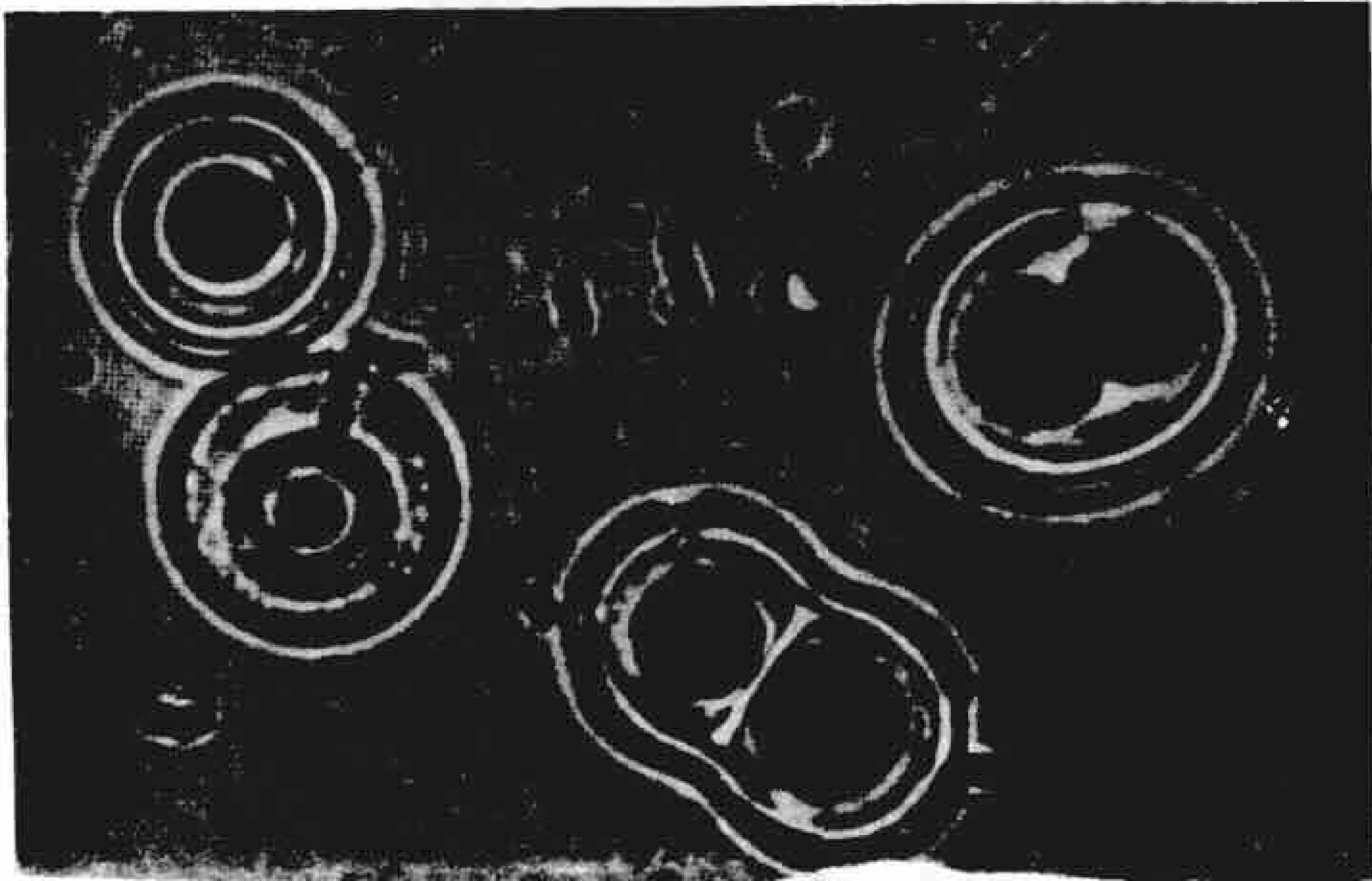
درملیونها کهکشان میلیاردهاستاره نظیرخورشید ما وجود داشته که اکثرآنهادارای چندین سیاره بوده و بعضی ازآنها درست شرایط زیست مانند کره زمین را پیدا کرده و حیات بخودگرفته‌اند . بطوریکه شاید دربعضی ازآنها زنان ومردانی نظیر کره زمین وجود

داشته باشند که تمدن آنها ملیونها سال پیشرفته‌تر از تمدن امروزی ما باشد . و همچنین شاید آنها مسئله غامض جهان را کشف کرده و کرات دیگر را نیز تسخیر کرده باشند .ولی هرگز امکان ملحق شدن بآنها ویا آگاه شدن از احوال آنان امکان پذیر نمی‌باشد . زیـرا

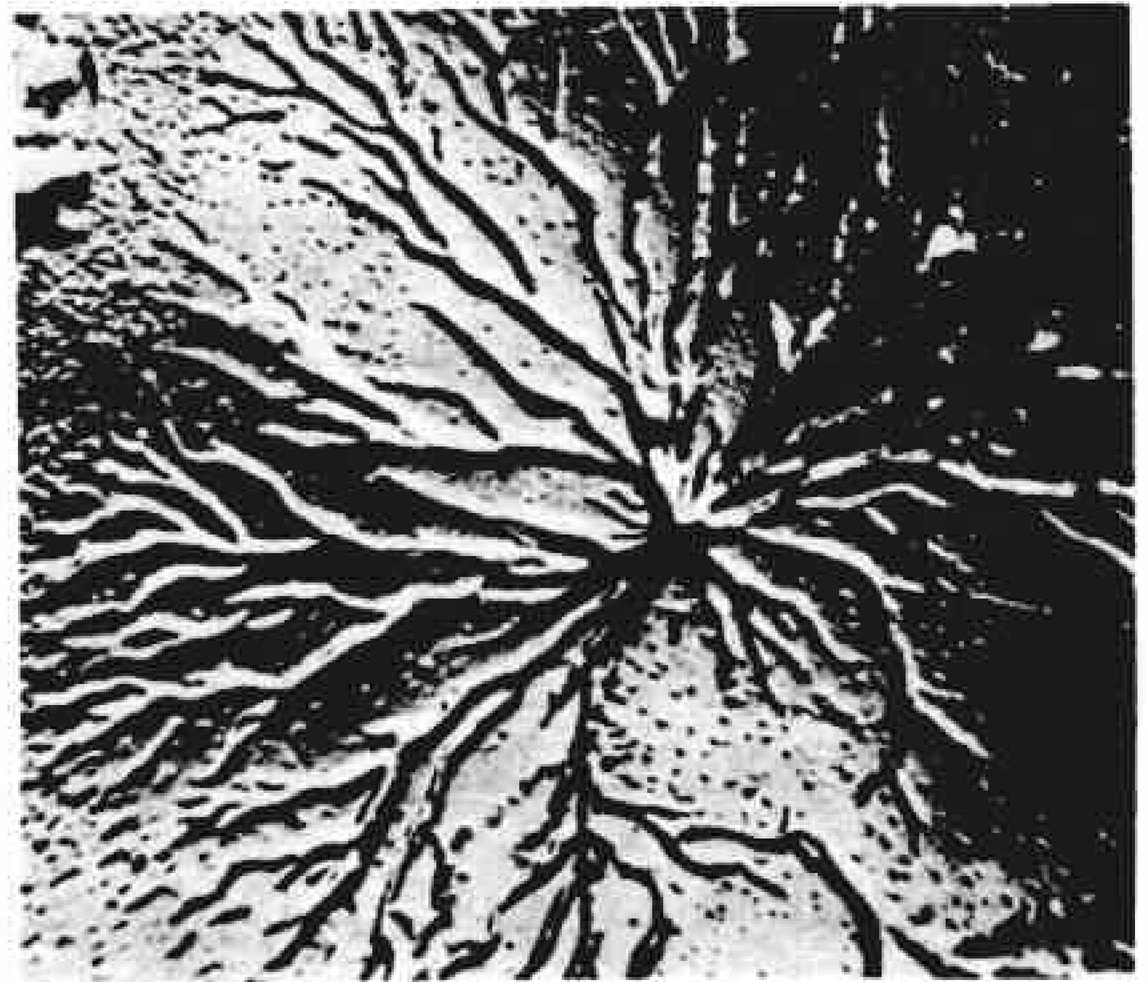


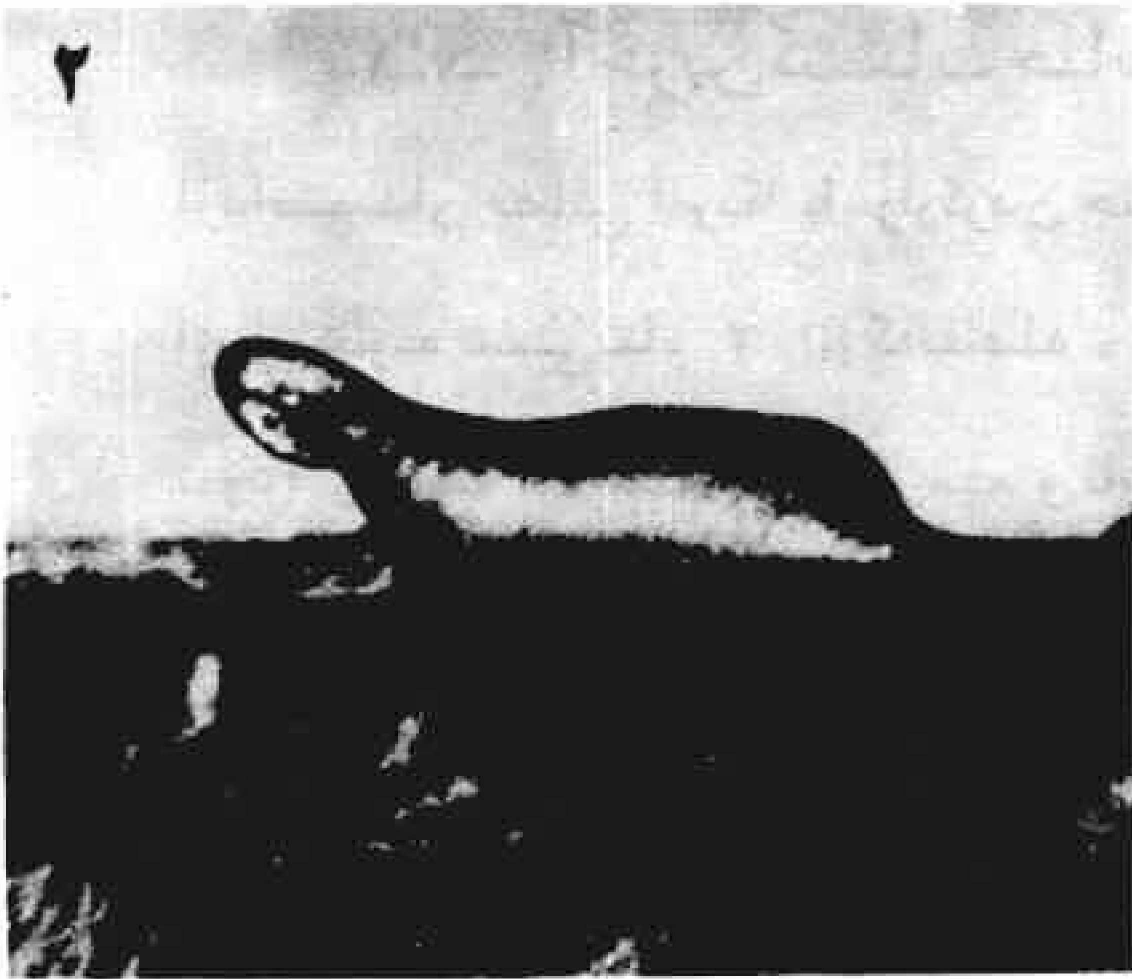
شکل ۱ــ۱۹ــ۷ حیات در کرات دیگر

فاصله نزدیک‌ترین ستاره به منظومه‌شمسی ۴ سال نوری بوده وتاکنون هیچ دوربین نجومی به‌تنهائی نتوانسته است که سیارات ستارگان دیگر را بما نشان دهد وحیات آنها را ثابت نماید. وانگهی هیچ وسیله‌ای نمی‌توان یافت که این مسافت بسیار طولانی را که بالغ بـر ملیونها سال مسافرت است بپیماید و حیات را درنقاط دیگر جهان برای ما آشکار سازد. ولی کشفیات جدید بسیار دلگرم کننده می‌باشند.

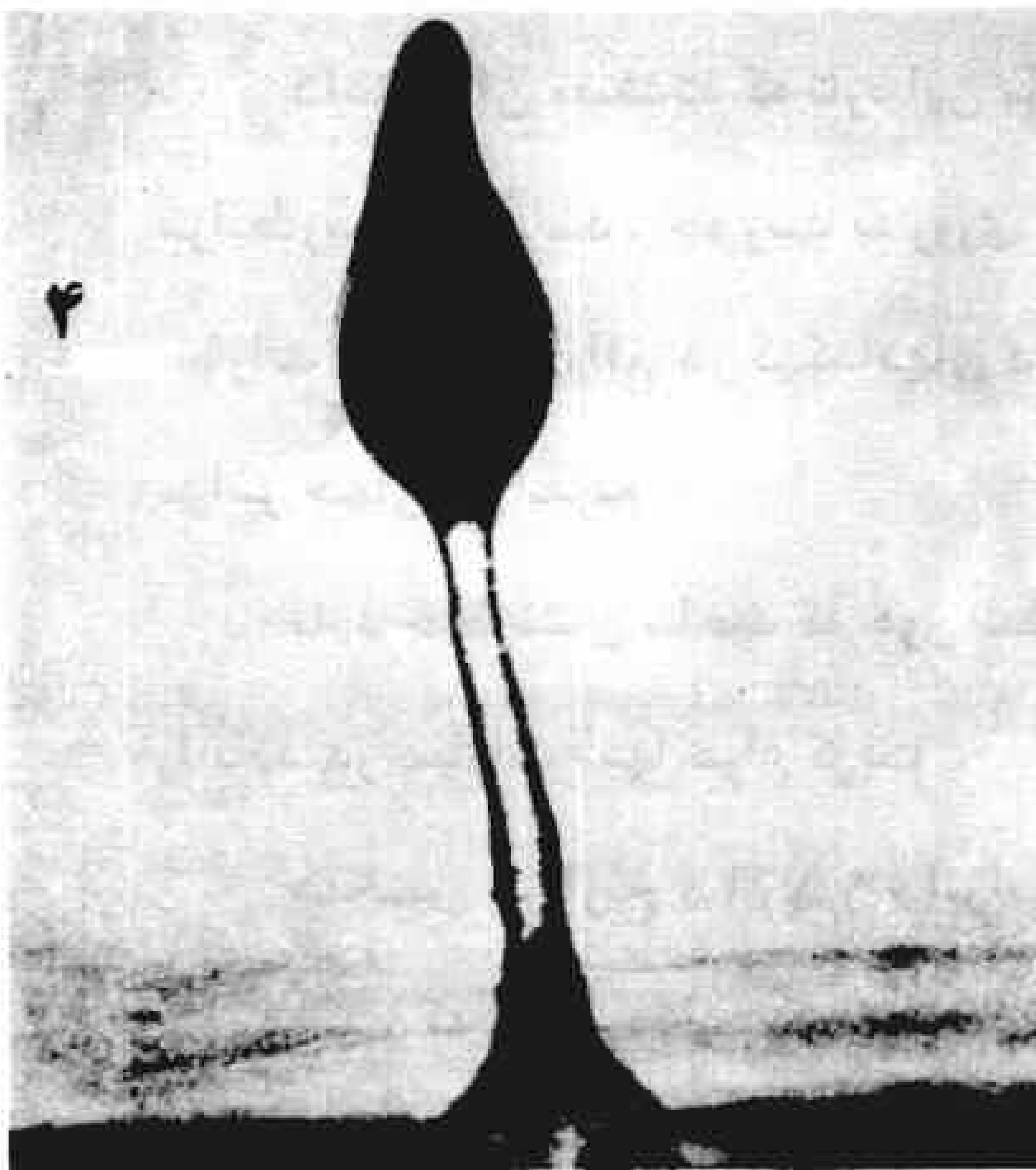


شکل ۲ـ۱۹ـ۷ اسیدهای آمینه به پروتئین مبدل میشوندودرنتیجه موجبات پیدایش حیات را درجهان فراهم می‌سازند.









شکل ۳ــ۱۹ــ۷ نمایش مراحل مختلف رشد و تکثیر یک کپک . ابتدا سلول جوانه زده و بعد مثل گیاه رو به بالا رشد می‌نماید . بعد از متلاشی شدن هاگدان هاگهامانند سلولهابخارج پراکنده شده و زندگی نوینی را شروع می‌نمایند .

۲۰–۷– آخرین کشفیات حیات درفضا : درتاریخ ۶۳/۸/۱ ایرانی گروهی ازدانشمندان فضائی امریکا باسوارکردن چندین تلسکوپ بسیارقوی برروی یکدیگرتوانستند ازیک منظومه شمسی بنام HL ♈ که بفاصله ۵۰۰ سال نوری ازما قرارگرفته است عکس برداری نموده و دست به کشفیات بسیار مهم و تازه‌ای بزنند . این منظومه درست شبیه منظومه شمسی ماست ولی خورشید آن اندکی بزرگتر بوده وسیارات آن مثل کره زمین دارای حرارت و جو و موقعیتی مناسب برای محیط زیست می‌باشند . ازآن پس حدسیات متمادی بشر به یقین پیوسته و انسان روی زمین پیدایش حیات دیگر را درعرصه جهان به فال نیک گرفته و امیدوار است که شاید روزی ازطرف آنان تماس حاصل گردد .

دانشمندان معتقدند که تازه این یکی از منظومه‌های کهکشان خودمان بوده که دارای شرایط زیست می‌باشد . چه رسد به روزی که دستگاهی اختراع گردد کـه قادر باشیم کلیه سیارات و ستارگان واقع در کهکشانهای دیگر را رصد نموده وبوجودحیات‌های گوناگون در سراسر جهان پی ببریم .

باید خاطرنشان ساخت که چون ستارگان بصورت مشتعل می‌باشند فقط وجود حیات را باید در سیارات آنها سراغ گرفت .

همچنین درتاریخ ۶۳/۷/۲۵ ایرانی رصدخانه آرژانتین واقع درنیمکره جنوبی گزارش نموده است که دانشمندان یک سیستم منظومه‌ای مانند منظومه شمسی خودمان به نـام **بتا بیکتوریوس** که درفاصله ۵۰ سال نوری ازما قرارگرفته است کشف نموده‌اند .فواصل بین سیارات با ستاره اصلی دراین منظومه بسیار زیاد بوده بطوریکه فاصله نزدیک ترین سیاره آن هزاران برابر فاصله سیارات منظومه شمسی خودمان تا خورشید می‌باشد .

این منظومه بمراتب جوانتر از سیستم منظومه‌ای خودمان بوده و توده‌های عظیمی اطراف آنرافرا گرفته که خودنشانه‌ای بروجود جو وامکان شرایط محیط زیست و آثار حیات درآن منظومه که همسایه بسیار نزدیک ماست می‌باشد .

۲۱-۷- اول وآخرجهان : میدانیم که کلیه ستارگان و کهکشانها روزبروز از یکدیگر فاصله گرفته و دورتر می‌شوند بطوریکه طبق فرضیه هابـل میزان و آهنگ انبساط جهان درحدود ۵۷ کیلومتر درثانیه برای هر مگاپارسک از فاصله فضائی می‌باشد :

$$H_0 = 57 \ Km/Sec/MPC$$

ازطرف دیگر با اندازه‌گیریهای دقیق معلوم گردیده که میزان درجه حرارت جهان روزبروز کمتر شده تا جائیکه در نهایت به صفر مطلق کلون می‌رسد (°۲۷۳- سانتیگراد) .

حال باتوجه به دواصل بالا اگر قضیه را معکوس نمائیم یعنی جهان را بمرور به ۲۰ میلیارد سال پیش به عقب برگردانیم ملاحظه خواهد شد که کلیه ستارگان و کهکشانها به طرف مرکزی جمع‌شده ودرجه‌حرارت ووزن مخصوص جهان بی‌نهایت بالا رفته تا سرانجام بیک جسم عظیم یک پارچه و داغ که همان مبداء انفجار بزرگ اولیه است خواهیم رسید که این همان سرآغاز جهان می‌باشد .

حال برای پیدا کردن وضعیت درآخر جهان باید باین طریق موضوع را موردبررسی قرار دهیم :

فرض می‌کنیم که کلیه‌ستارگان وکهکشانها باهمین آهنگ‌انبساط فعلی جهان روزبروز از یکدیگر فاصله گرفته و دورتر گردند . دراین صورت مرتبا " وزن مخصوص جهان رو بـه کاهش گذاشته ودرجه حرارت آن روزی به صفرمطلق کلون خواهدرسید . میدانیم درچنین شرایطی هیچ چیزدرجهان قادر نیست که وجود داشته باشد . دراین حال همه‌چیزمنهدم گشته و جهان آبستن تشکیل و تکوین یک دنیای جدیدتر دیگری خواهد شد که این همان

پایان کار جهان می‌باشد .

بعضی ازدانشمندان معتقدندکه بازاء هر ۶۰ میلیاردسال یک بار سیکل انفجاربزرگ درجهان حادث گشته و یک بار هم جهان به صفر مطلق کلون در پایان کار خود خواهد رسید .

این موضوع را اصل قانون وراثت قدرت می‌گویند .

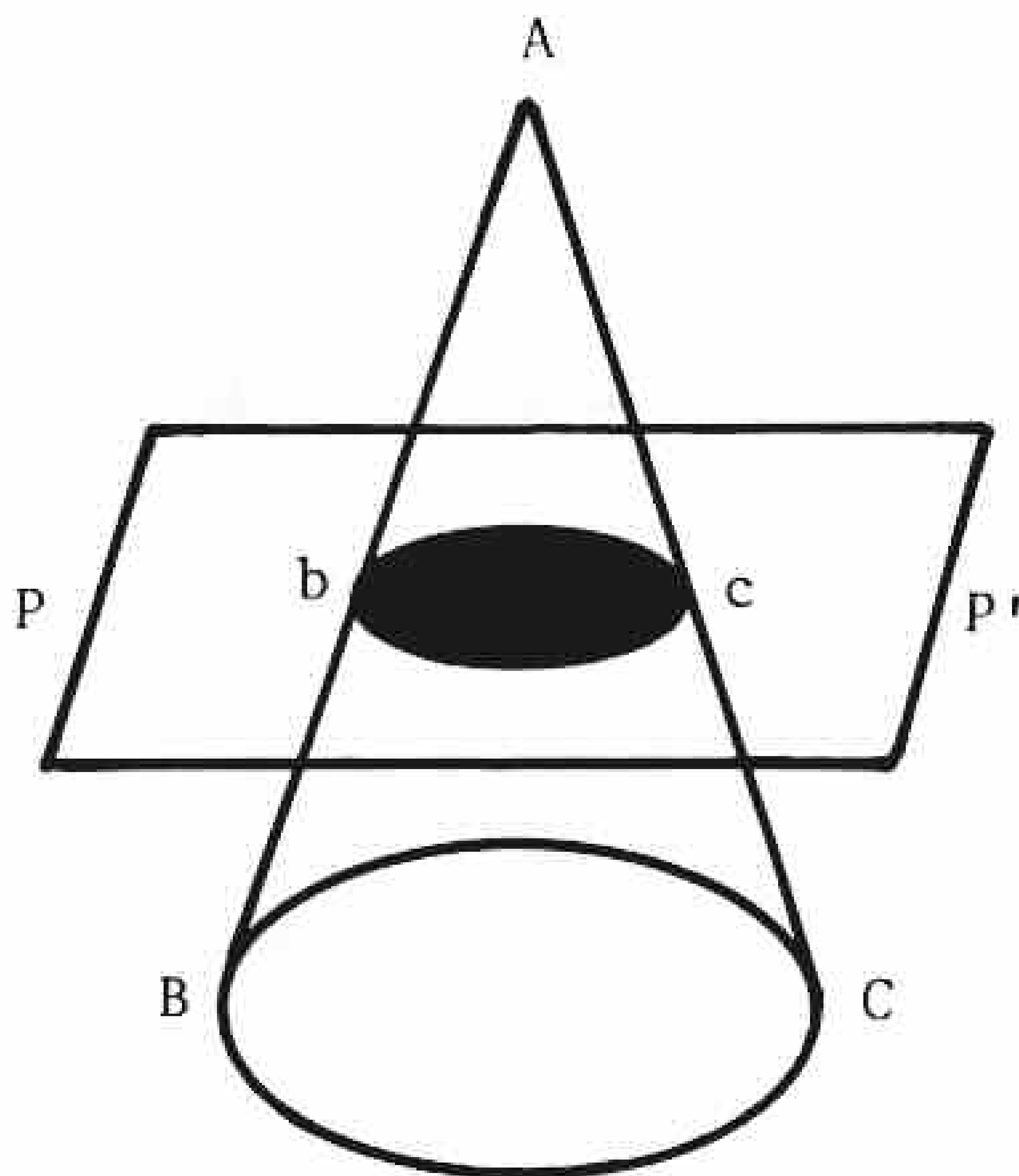
طبق این اصل هرقدرت و نیروئی بعد از طی مراحل گوناگون خود مجددا " به اصل اولیه خود عودت داده شده و بازگشت می‌نماید .

آسمانا دلم از اختر و ماه توگرفت
آسمان دگری خواهم و ماه دگری

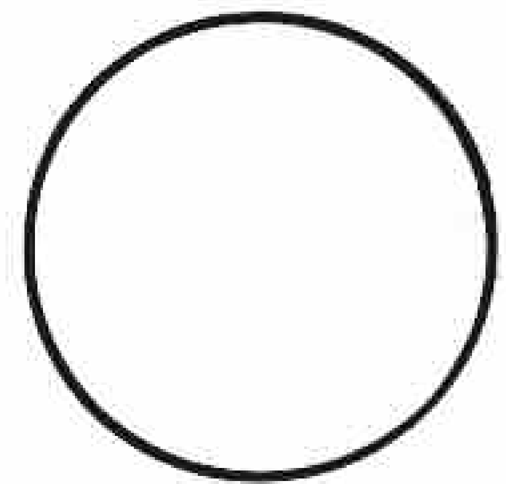
مقاطع مخروطی

(مقدمه برای تجسم شکل فضا)

دراثربرخوردیک صفحه با یک مخروط ۴ شکل هندسی مهم بشرح زیر حادث‌میگردد :

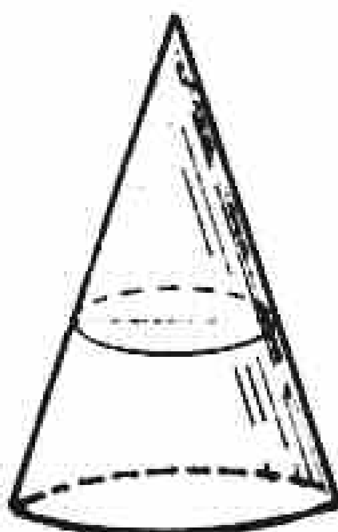


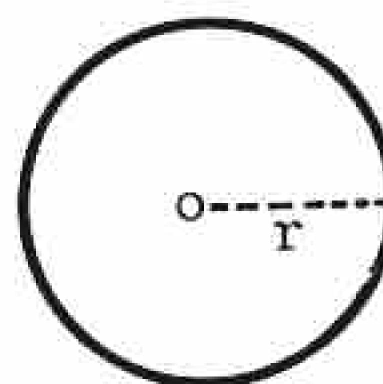
(مقاطع مخروطی)



(دایره bc)

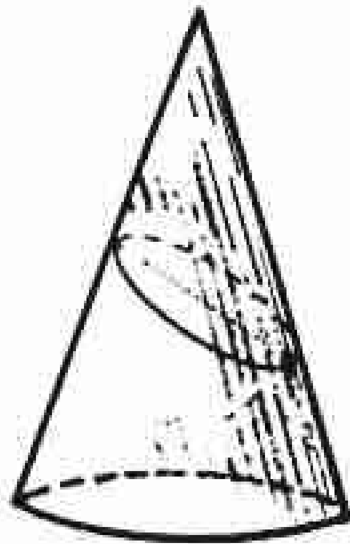
الف ــ دایره ــ اگرصفحه قاطع به موازات سطح قاعده مخروط باشد شکل بدست‌آمده یک دایره خواهد بود .

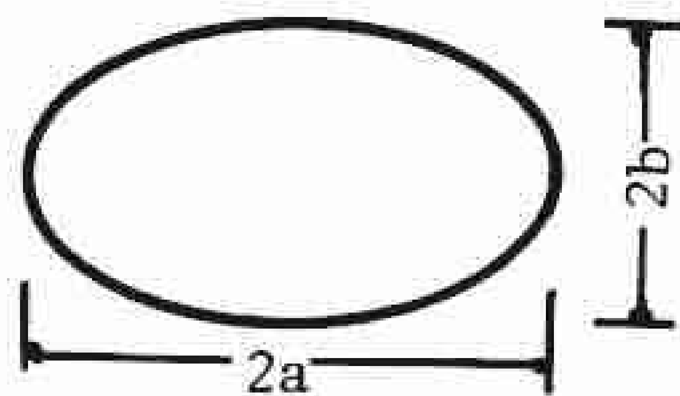




(الف)ــ دایره

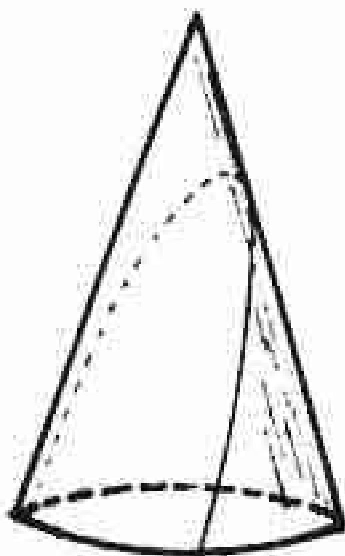
ب ــ بیضی ــ اگر صفحه قاطع فقط دو یال مخروط‌را قطع نموده و از قاعده مخروط عبور نکند شکل بدست آمده یک بیضی خواهد بود. بدیهیست هرقدر زاویه صفحه مزبور با افق بیشتر باشد بهمان اندازه بیضی حاصله کشیده‌تر خواهد شد.

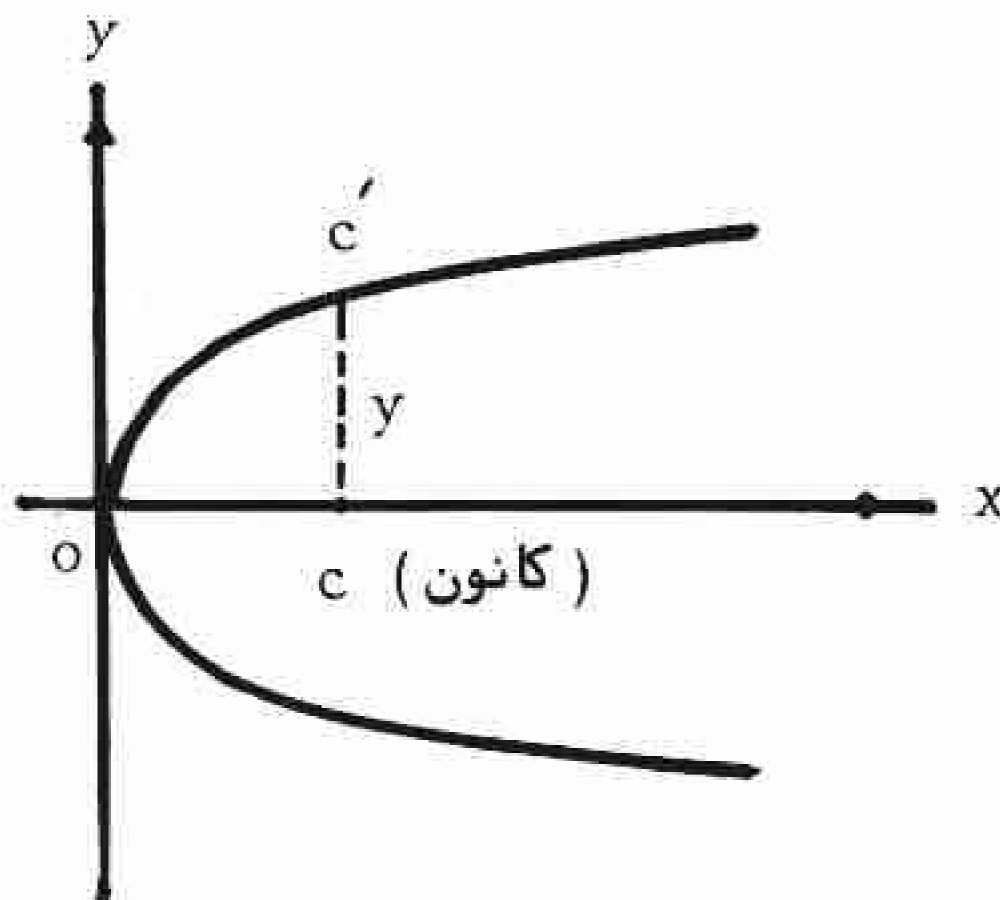




(ب)– بیضی

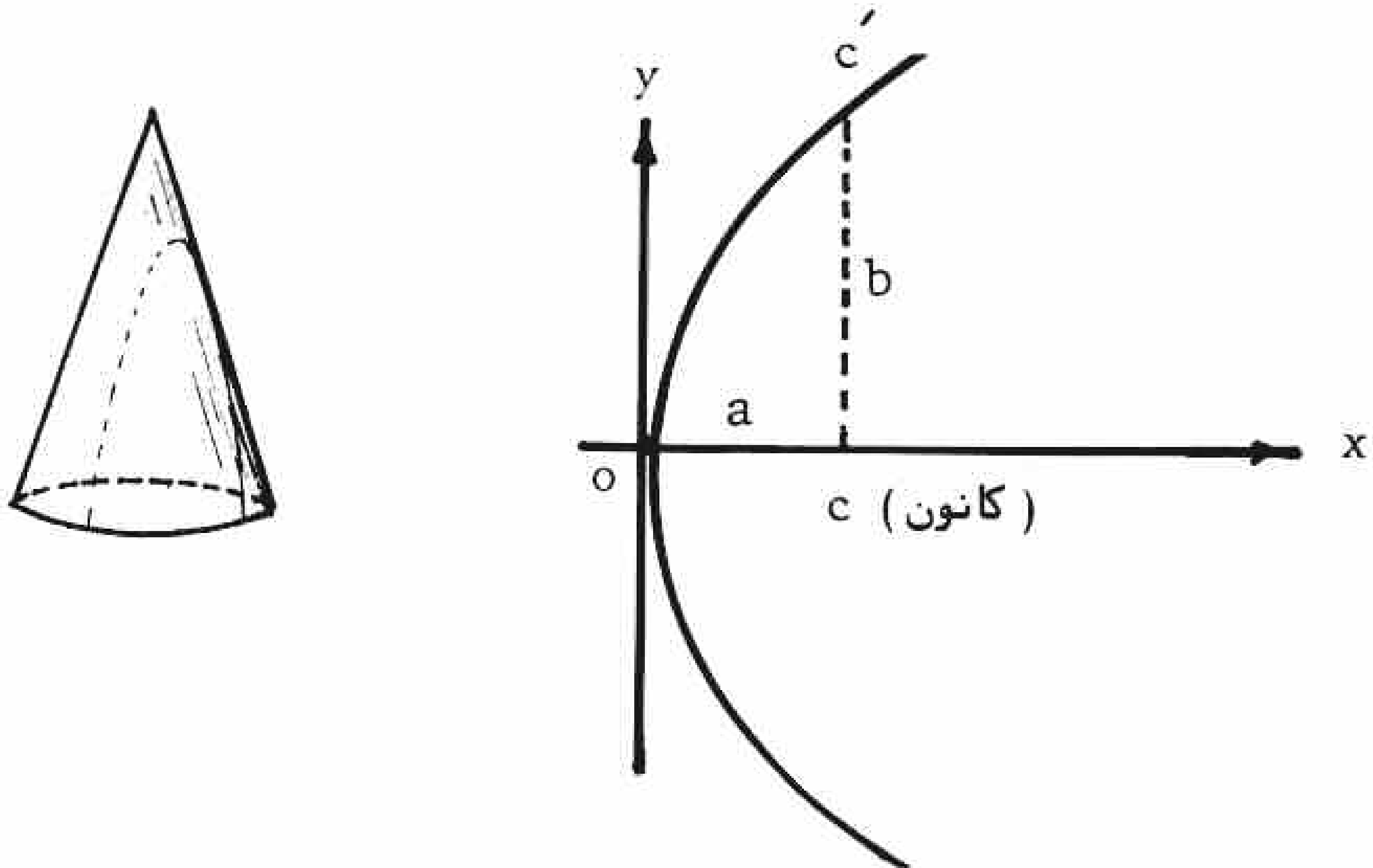
ج ــ سهمی ــ اگرصفحه قاطع به‌موازات یکی ازیالـها مخروط‌را قطع نماید شکل بدست آمده یک سهمی ویاشلجمی می‌شود. در این صورت صفحه مزبور قاعده را قطع خواهدکرد.





(ج)– سهمی

د ــ هذلولی ــ اگر صفحه قاطع با زاویهٔ بیشتر از حالت سوم مخروط را قطع کند در این صورت فصل مشترک صفحه با مخروط یک هذلولی می‌شود .



(د) ــ هذلولی

توجه ۱ : بعدا" در شرح کامل شکل هندسی جهان کلیه مشخصات و فرمولهای اشکال بدست آمده ناشی از مقاطع مخروطی را بازگو خواهیم کرد .

توجه ۲ : حال اگر این منحنی‌های بدست آمده مقاطع مخروطی حول محور ox دوران نمایند ۴ شکل هندسی فضائی زیر بدست خواهد آمد :

۱ــ کره . (که مقطع آن یک دائره است)

۲ــ بیضوی . (که مقطع آن یک بیضی است)

۳ــ سهموی . (که مقطع آن یک سهمی است)

۴ــ هذلوی . (که مقطع آن یک هذلولی است)

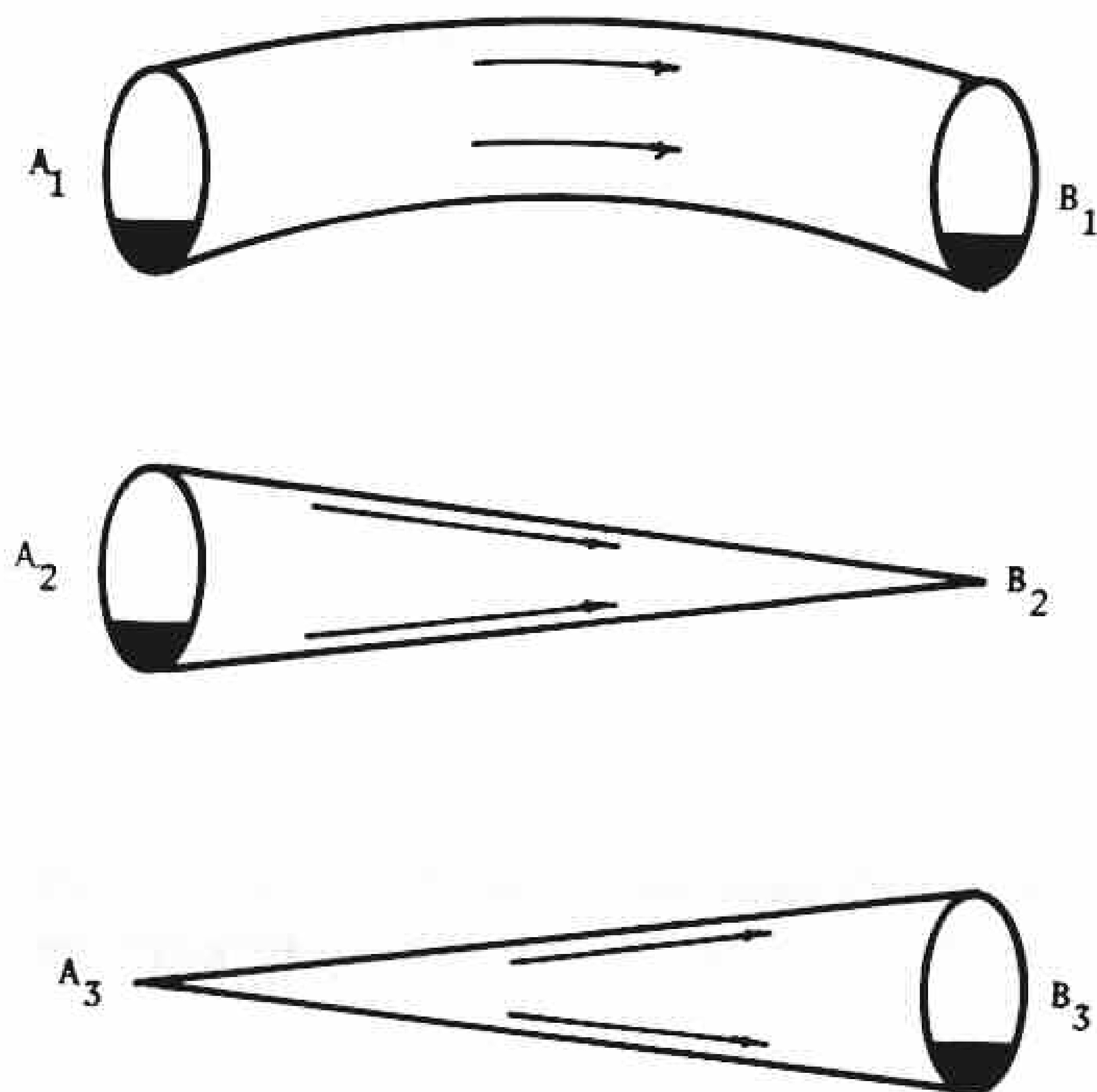
۲۲-۷- شکل هندسی جهان

ما درجهان فعلا " هیچگونه شکل و یا الگوئی برای تجسم شکل هندسی فضادردست نداریم تا بتوانیم نظیرآنرا برای شناسائی ویا مقایسه با شکل جهان ارائه دهیم . ولی هر تجسمی برای آن بکنیم چه غلط باشد و چه درست آنچــه مسلّم است اینست که طبق اصل کیهان شناسی فضا فاقد هرگونه لبه و مرکز ویا حد و مرزی می‌باشد . و شکلی را باید تجسّم ساخت که حرکت درآن بصورت دائم و ابدی بوده ولی هیچوقت به‌مرکز ویالبه آن نرسیم .

عده‌ای معتقدند که فضا بصورت متناهی ولی بسته بوده ولی عده دیگر می‌گویندکه فضا باز و لایتناهی است درهر صورت باید اصل نسبیّت و قانون زمان و مکان انیشتن را درکلیه حالات مطالعه و بررسی فضا درمد نظر داشته باشیم (بعدا " خواهم دید) .

حال باتوجه به‌مطالب بالا برای تشخیص بازویا بسته ویامسطح بودن فضا می‌توانیم نسبت به ترسیم الگو ویا ریخت و قواره فضا اقدام نمائیم و مطمئن هستیم که شکل واقعی فضا از شکلهای نمایشی ما خارج نخواهد بود . برای روشن شدن زمینه فکری ودرک تجسم شکل هندسی جهان لازمست که ابتدا بذکر چند مثال پرداخته و سپس به بحث و گفتگـو درباره شکل جهان بپردازیم :

مثال اول : یک استوانه‌منحنی شکل (مانند قسمتی از حلقه لاستیک ماشین) و دو مخروط مختلف الجهت مانند شکل زیر درنظر می‌گیریم . فرض می‌کنیم مقداری گاز با فشار از طرف A بسمت B رها شود . دراین صورت سه حالت زیر ایجاد خواهد شد :



شکل ۱–۲۲–۷ مثال اول

۱– دراین حالت ذرات گاز با فواصل معین و ثابت به صورت موازی ازنقطه A_1 به طرف B_1 حرکت‌می‌نماید. بطوریکه حرکت گازیکنواخت بوده‌وتفرق ذرات‌ثابت‌می‌باشند.

۲– دراین حالت ذرات گاز در محاذات یال مخروط از A_2 بطرف B_2 حرکت می‌نماید. بطوریکه حرکت روبه کندی گذاشته و بجای‌تفرق ذرات تجمع درآنهاایجاد شده و گازها بطرف یک فضای بسته و محدودی رفته و بر رویهم متراکم می‌گردند.

۳– دراین حالت ذرات گاز در محاذات یال مخروط‌از A_3 بطرف B_3 حرکت می‌نماید. بطوریکه انبساط‌وتفرق ذرات زیادترشده وگازهابطرف یک فضای‌بازونامحدودی فرار کرده و ذرات هرگز به همدیگر نخواهند رسید.

ستارگان و کهکشانها هم مانند ذرات همین گاز دارای یکی از این سه نوع حرکت می‌باشند.

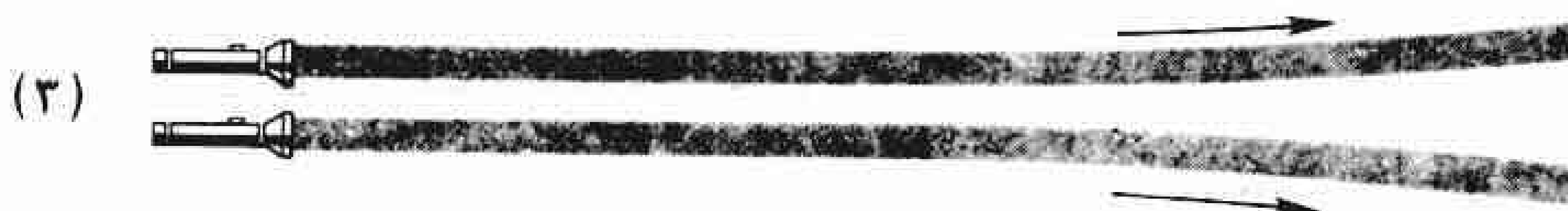
مثال دوم: با دستگاهی دو تیغه اشعه بسیار قوی لیزر بصورت موازی در فضا روانه می‌کنیم. حال اگر در چند میلیارد کیلومتر آنطرف‌تر فاصله این دو تیغه اشعه را کنترل نمائیم سه حالت زیر مشاهده می‌شود:



۱ــ دو اشعه نسبت بیکدیگرموازی هستند



۲ــ دواشعه نسبت بیکدیگر نزدیک شده‌اند



۳ــ دو اشعه نسبت بیکدیگر دور گشته‌اند

شکل ۲ــ۲۲ــ۷ مثال دوم

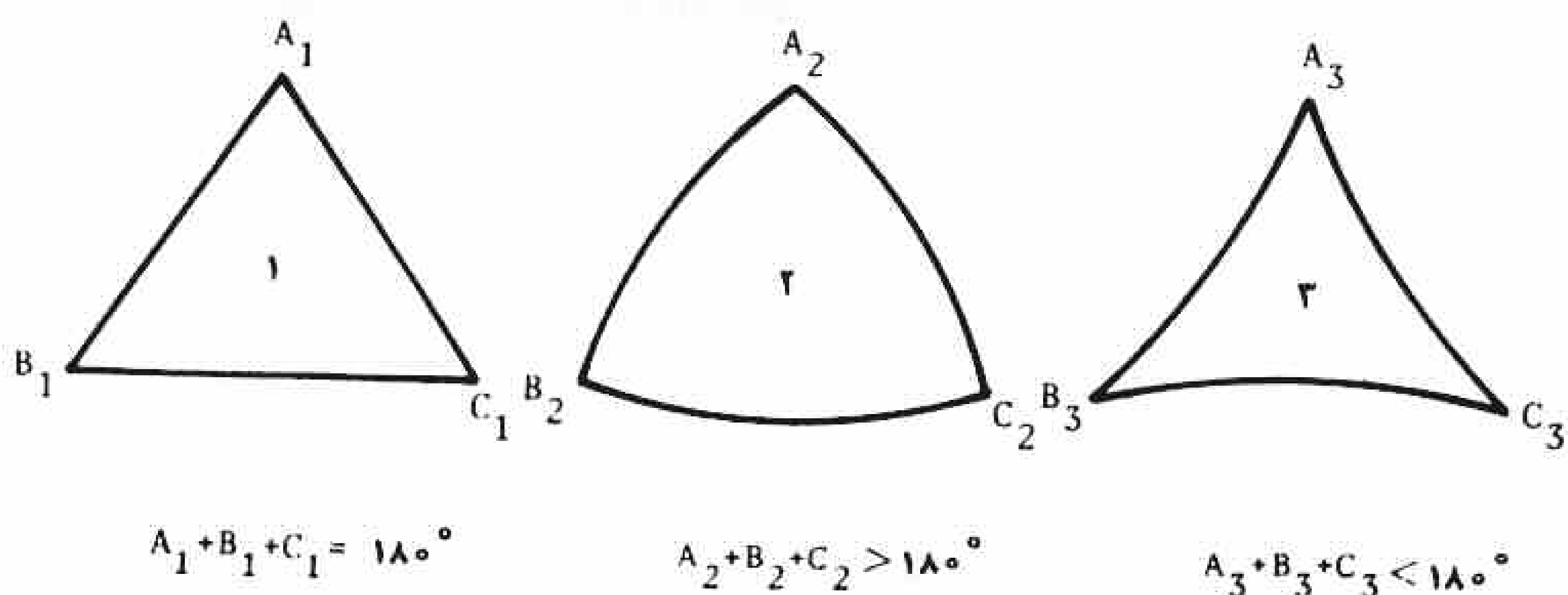
۱ــ اگر دو اشعه پیوسته موازی یکدیگر بمانند جهان بصورت مسطح است .

۲ــ اگر دو اشعه نسبت بیکدیگر نزدیک شوند جهان بصورت منحنی بسته است .

۳ــ اگر دو اشعه نسبت بیکدیگر دور شوند جهان بصورت منحنی باز است .

توضیح ۱ : باوجودیکه درروی دستان ماصدها کنگره وبرجستگی ومیلیاردها اتم وجود دارد اگر آنها را برروی هم بمالیم باز صاف و هموار بنظرمان میرسد . همینطور هم چون جهان درمقیاس بزرگی قرار گرفته است لذا به پراکندگی کرات و کهکشانها نباید توجهی داشت زیرا ممکن است فضا بصورت صاف و مسطح و دائم‌العمر باشد .

مثال سوم : سه ستاره بعنوان سه نقطه فرضی درداخل سه‌کهکشان دور ازیکدیگر فرض نموده وآن سه نقطه را با خطوط فرضی به همدیگر وصل می‌نمائیم تا مثلث ABC **فضائی ایجاد گردد . حال اگر از فاصله بسیار دور درامتداد میان مثلث مزبور به‌آن نگاه کنیم یکی از سه شکل زیر را مشاهده خواهیم کرد :**



شکل ۳ــ۲۲ــ۷ مثال سوم

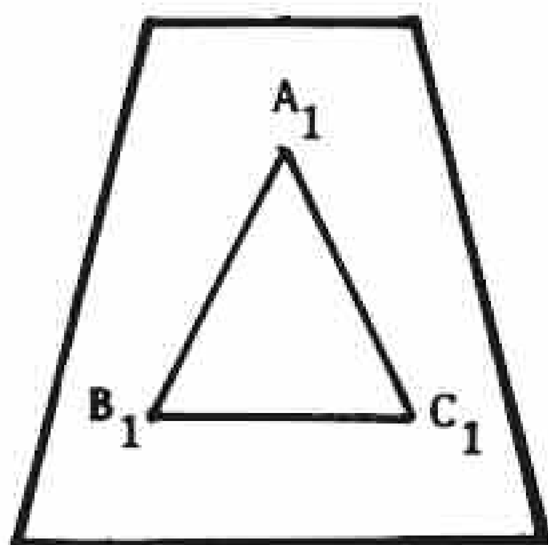
۱ــ اگرمثلث مسطح ۱ مشاهده‌گرددنشانه آنست که‌کهکشانهادرروی یک سطح‌مستوی (بدون انحنا) قرار گرفته‌اند .

۲ــ اگر مثلث محدب ۲ مشاهده گردد نشانه آنست کــه کهکشانها درروی یک سطح منحنی محدب (با انحنای مثبت) قرار گرفته‌اند .

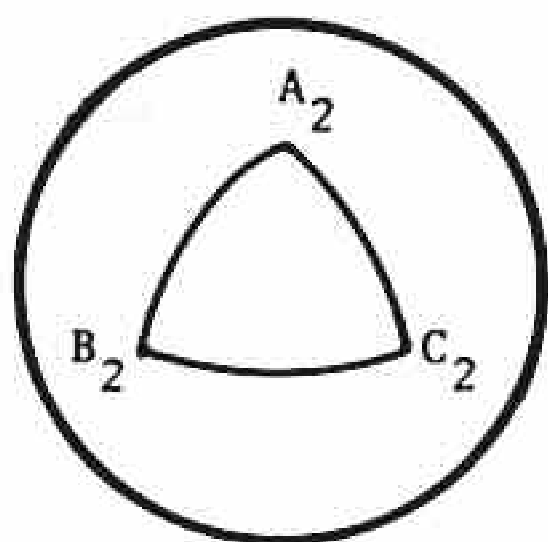
۳ــ اگرمثلث مقعر۳ مشاهده گرددنشانه آنست که‌کهکشانها درروی یک سطح منحنی مقعر (با انحنای منفی) قرار گرفته‌اند .

نتیجه : حال اگر به مثال سوم خوب دقت کنیم ملاحظه خواهیم‌کردکه بجای رفتن در فضای دور و نظاره کردن از مسافت بسیار زیاد که خود مستلزم ملیونهـــا سال وقت و میلیاردها کیلومتر فاصله می‌باشد می‌توانیم درروی زمین دراطاق کارمان این سه‌مثلث را بدست آوریم :

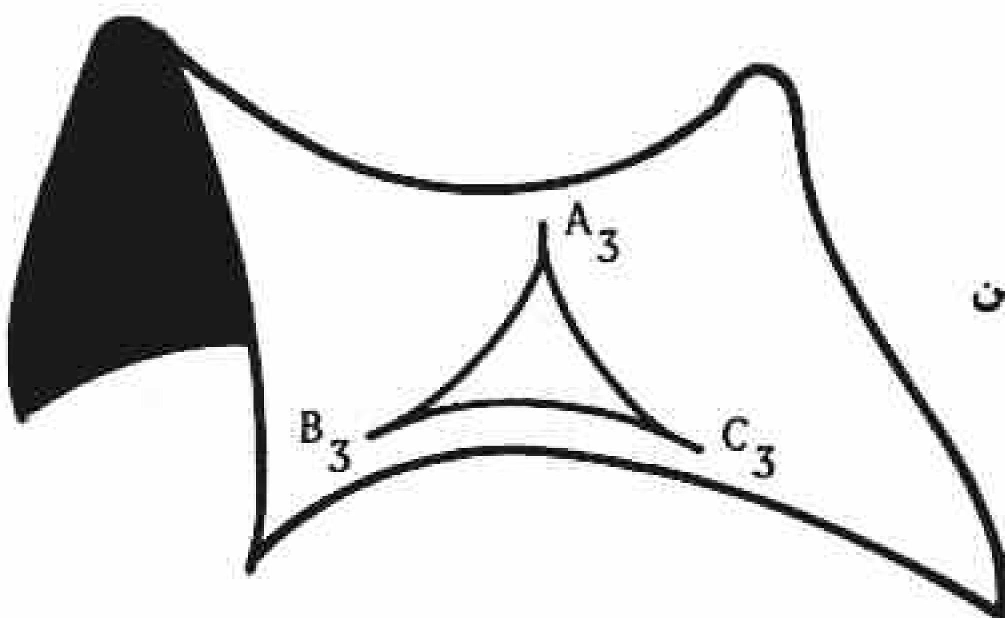
برای اینکاریک صفحه (مستوی) و یک کره (یا بیضوی) و یک زین (به مقطع سهمی ویا هذلولی) درنظرگرفته ودرروی آنها سه نقطه فرض نموده و این نقاط را توسط خطوطی هماهنگ با انحنای همان سطوح بیکدیگر وصل‌می‌نمائیم . دراین صورت سه مثلث‌موردنظر فضائی با سه حالت مختلف برای مطالعه شکل جهان پیدا خواهد شد :



۱ـ مثلث مسطح واقع درروی صفحه

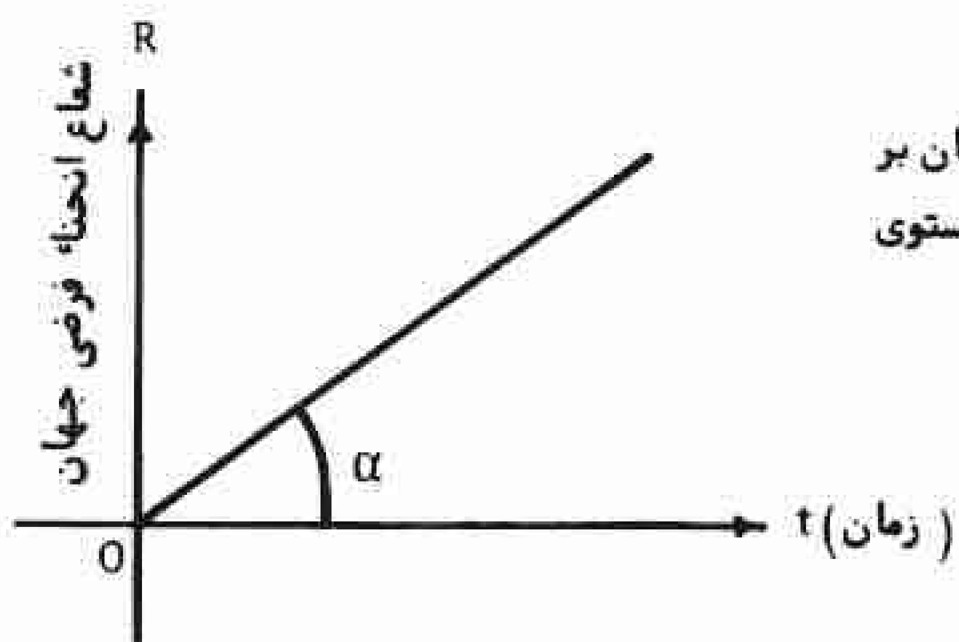


۲ـ مثلث محدب واقع در روی کره

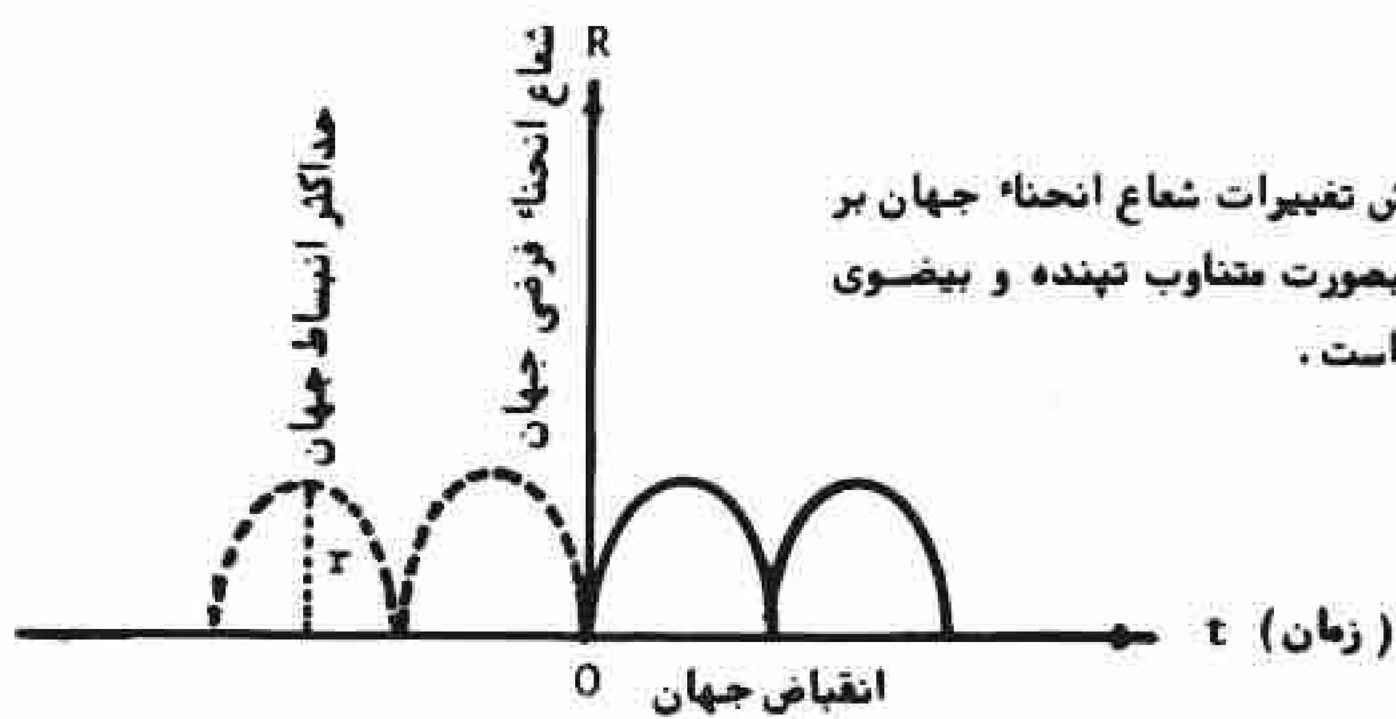


۳ـ مثلث مقعر واقع درروی زین

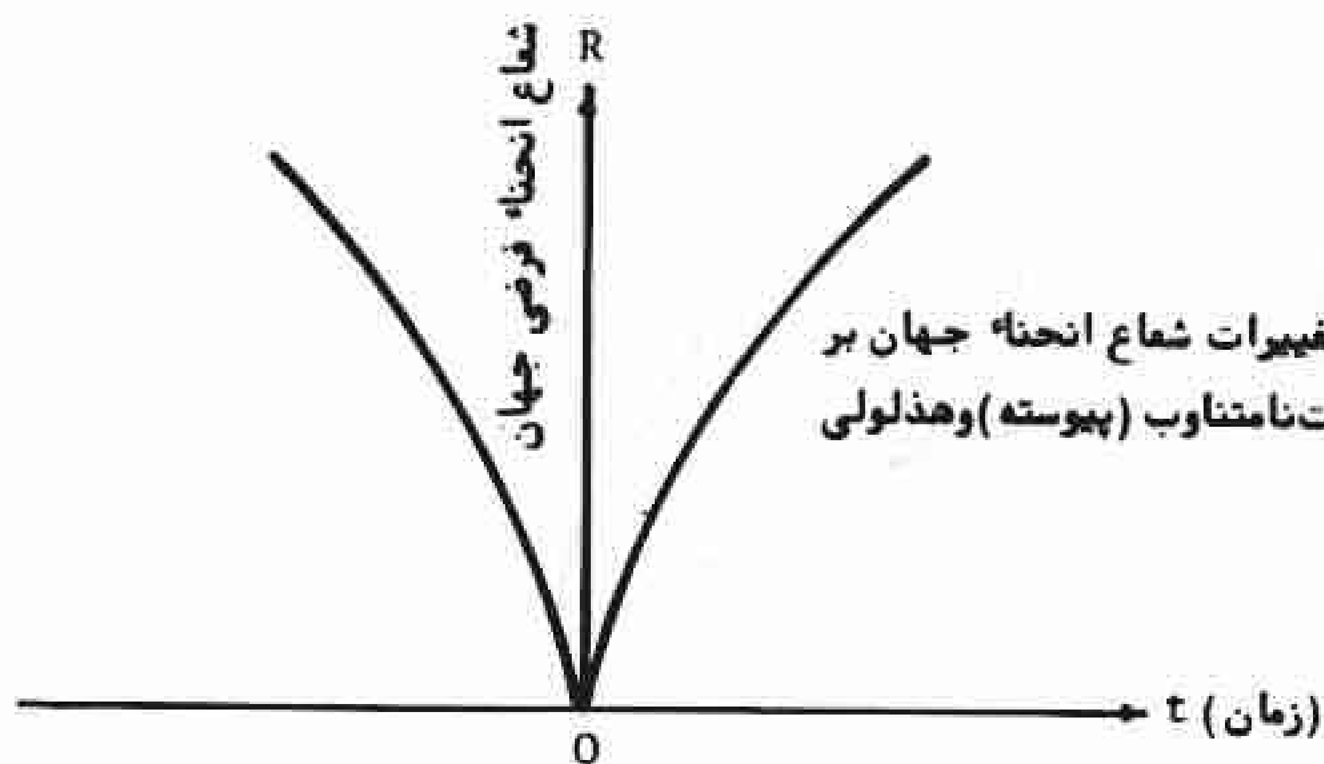
شکل ۴ـ۲۲ـ۷ تجسم شکل هندسی جهان



حالت ۱ــ نمایش تغییرات شعاع انحناء جهان بر حسب زمان که بصورت نامتناوب (پیوسته) ومستوی وباز است.



حالت ۲ــ نمایش تغییرات شعاع انحناء جهان بر حسب زمان که بصورت متناوب تپنده و بیضوی محدود و بسته است.



حالت ۳ــ نمایش تغییرات شعاع انحناء جهان بر حسب زمان که بصورت نامتناوب (پیوسته) وهذلولی باز است.

شکل ۵ــ۲۲ــ۷ نمایش تغییرات شعاع انحناء جهان درحالات سه گانه.

حالت یکم : در کلیه حالات اول مثالهای گذشته جهان بدون انحنا و به صورت صاف و یکنواخت می‌باشد . دراین جهان کهکشانها درروی یک سطح مستوی با انبساط کاملا " یکنواخت و دائمی درحال حرکت می‌باشند . بطوریکه عمرجهان ابدی بوده‌وجهان باز و نامحدود می‌باشد . دراین حالت وزن مخصوص فضا همیشه‌مقداریست ثابت (چگالی δ_o) و نیروهای جاذبه بین کهکشانها بزحمت قادرند که آنها را به صورت متعادل و پایداری نگاه‌دارند . این حالت ازجهان مانند یک حدفاصلی است بین جهان بسته‌کروی شکل با جهان باز هذلولی شکل که ما آنرا جهان **برزخ** لقب داده‌ایم .

۱ـ دراین حالت معادله جهان بصورت زیر خواهد بود :

$$ax+by+cz \equiv 0$$

۱ ــ (معادله جهان مستوی)

در معادله فوق a و b و c عدد بوده و x و y و z طول . عرض . ارتفاع نقاط مختلف صفحه نسبت به دستگاه محورهای مختصات فرضی oxyz جهان میباشد .

حالت دوم : در کلیه حالات دوم مثالهای گذشته جهان دارای انحنای مثبت بوده و شکل آن بصورت کره (یا بیضوی) می‌باشد. در این جهان کهکشانها در روی یک سطح منحنی محدب حرکت می‌نمایند. طول عمر این جهان محدود بوده و جهان بسته می‌باشد. وزن مخصوص فضا ابتدا کم شده و درآخر زیادمی‌گردد (بیشتر از چگالی δ_0). بطوریکه اول کهکشانها ازیکدیگر دور شده تابه نقطه اوج خود برسند (حدود ۳۰ میلیارد سال دیگر) و ازآنجا دوباره بطرف یکدیگرجمع می‌گردند تا جائیکه چگالی فضا فوق‌العاده زیادشده وجهان روی هم فرو ریخته ودنیا آخر شود. دراینصورت‌بعدازگذشت میلیاردها سال انفجار بزرگ دیگری رخ خواهد داد و جهان دیگری آغازخواهد شد. درجهان‌بسته و کروی اگر ما از نقطه‌ای فرضا " با سرعت نور بطور مستقیم‌حرکت نمائیم بعدازمیلیاردها سال دیگر مجددا " بهمان نقطه اول خواهیم رسید. انیشتن یکی از طرفداران این نوع جهان می‌باشد. طبق اصل نسبیت عام‌انیشتن هرقدرنیروی جاذبه بین کهکشانها زیادتر باشد بهمان اندازه انحنای مثبت جهان بیشتر خواهد شد. در گوشه‌ای از نسبیت عام انیشتن آمده است که نور و سیارات همیشه درامتدادکوتاه‌ترین و نزدیکترین مسیرراه‌خود حرکت می‌نمایند.

۲- دراین حالت معادله جهان بصورت زیر خواهد بود :

۲- (معادله جهان کروی)

$$x^2+y^2+z^2 = R^2$$

۲- (معادله جهان بیضوی)

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2} = 1$$

در معادله اول R شعاع کره جهان بوده و در معادله دوم a و b و c هر کدام نصف اقطار طول . عرض . ارتفاع بیضوی جهان میباشد.

حالت‌سوم : در کلیه حالات سوم مثالهای گذشته جهان دارای انحنای منفی بوده و شکل آن بصورت زین (به مقطع سهمی و یا هذلولی) می‌باشد . در این جهان کهکشانها درروی یک سطح بشکل منحنی مقعر حرکت‌می‌نمایند . طول عمراین جهان‌ابدی بوده و جهان باز و نامحدود می‌باشد . انبساط جهان دراین حالت دائمی است و وزن مخصوص فضائی آن روزبروز کاهش می‌یابد (یعنی کمتر از چگالی δ_o می‌شود) .درجهان باز و هذلولی شکل اگر ما فرضا " از نقطه‌ای با سرعت نور بطورمستقیم‌حرکت نمائیم دیگر به محل اولیه خود برنخواهیم گشت . ازینرو کهکشانها روزبروز از یکدیگر دورترشده‌و در فضای لایتناهی باز پیش می‌روند و بدین طریق طول عمر این جهان را ابدی می‌سازند . نیوتون یکی از طرفداران این نوع جهان می‌باشد .

۳ـ دراین حالت معادله جهان بصورت زیر خواهدبود :

۳ـ (معادله جهان هُذلَوی)

(با مقاطع هذلولی شکل)

$$\left.\begin{array}{l} \dfrac{x^2}{a^2} - \dfrac{y^2}{b^2} = 1 \\[2ex] \dfrac{x^2}{a^2} - \dfrac{z^2}{c^2} = 1 \\[2ex] \dfrac{y^2}{b^2} - \dfrac{z^2}{c^2} = 1 \end{array}\right\}$$

فرمولهای فوق معادله سه منحنی هذلولی واقع در روی سه صفحه مختصات oxyz جهان بوده و این سه منحنی فصل مشترک شکل جهان با سه صفحه مختصات میباشد .

۲۳-۷- برداشت کلیات شکل جهان: سالهاست که هرسه فرضیه درمورد شکل جهان بقوت خود باقیست و کسی نتوانسته است با دلایل کافی و قانع کننده‌ای هر کدام آنها را رد نماید. زیرا تااین لحظه هیچکس نمی‌داند:

۱- آیا انبساط جهان روزی زیادتر خواهد شد؟

۲- آیا انبساط جهان روزی کمتر خواهد شد؟

۳- آیا انبساط جهان روزی متوقف خواهد شد؟

ازاینرو *هابل* طرفدار هرسه نظریه می‌باشد. بطوریکه دیدیم در هر سه حالت نتوانستیم برای جهان لبه ویا مرکزی تعیین کنیم. *الکساندرفرایدمن* معتقداست که درهرسه حالت فضا حول محوری بدور خودش گردش می‌نماید. ما اکنون در یک برهه و مقطع از زمان هستیم که جهان درحال انبساط است ولی‌معلوم نیست که بعدازمیلیاردها سال دیگراین عمل‌متوقف گشتهویاجهان‌منقبض می‌گردد. درهرصورت طول عمروسرنوشت و وضع جهان فقط بستگی به شکل هندسی فضا دارد. بطوریکه اگر فضا صاف باشد جهان خیلی بازحمت و اشکال منبسط گشته ولی تا ابد ادامه می‌دهد. و اگر کروی باشد انبساط روزی بپایان رسیده و تراکم شروع گشته تا جهان آخر شود و اگر هذلولی باشد انبساط ادامه داشته و کهکشانها دائما" از یکدیگر دور شده و بدینطریق عمر جهان ابدی خواهد شد.

۲۴ـ۷ـ پارامترآهنگ‌آهستگی‌جهان : هابل کیهان شناس معروف‌سالها درمورد گسترش فضا وشکل هندسی‌جهان زحمت‌کشیده وفرمول ومنحنی‌های زیادی بدست آورده است که ما اینک فشرده‌ای از کشفیات آنرا بشرح زیر بازگو می‌نمائیم :

چون عده‌ای از دانشمندان معتقدند که فضا باز و لایتناهی بوده و طول عمرآن هم بی‌نهایت است ولی‌عده دیگری ازآنهابراین باورندکه فضا بسته بوده و عمرآن‌هم‌محدود می‌باشد . هابل باتوجه به تمام نظریات دانشمندان چندین منحنی رسم نموده و ضریبی پیدا کرده است بنام پارامتر آهنگ آهستگی جهان و آنرا به q_0 نشان داده است . این ضریب بین صفر و ۱/۶ تغییر می‌نماید . بطوریکه هرقدر مقدارش از صفر بیشترشود نشانه کرویت و محدود بودن عمر جهان می‌باشد . او یک دستگاه مختصات OXY در نظر گرفت که درروی‌محور OX طول عمرجهان را ازبدو پیدایش تاکنون و ازحال تا ابدنشان‌میدهد و درروی محور OY مقیاس و وسعت جهان ویا باز و بسته بودن فضا را نشان داده و هر نظریه را با یک منحنی نمایش داده است .

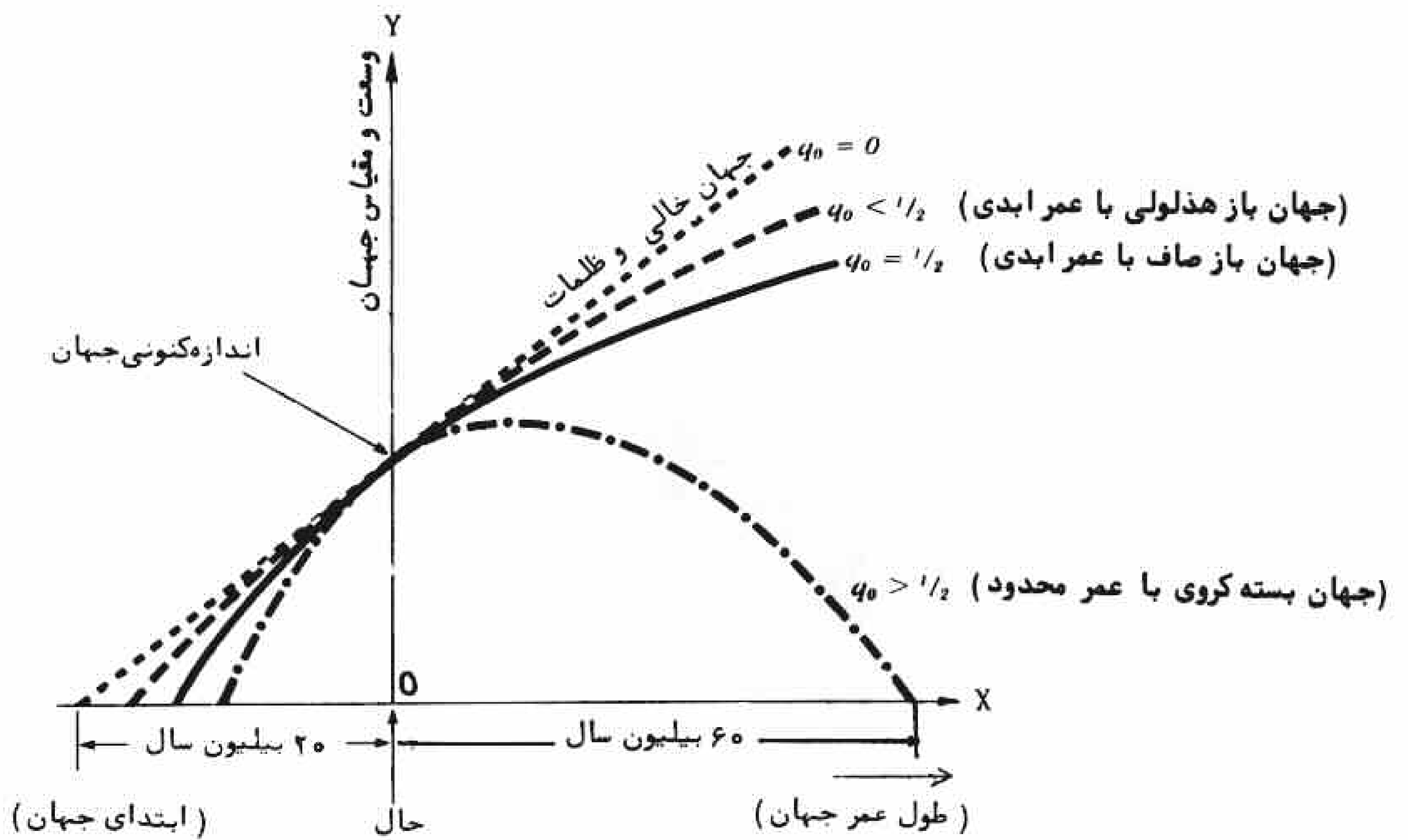
۱ـ اگر پارامتر $q_0 = 0$ باشد دراین صورت جهان در۲۰ میلیارد سال پیش متولد شده وبشکل یک ظرف‌توخالی وباز ونامحدود با مقیاس بی‌نهایت وطول عمرابدی‌میباشد . درآن موقع هنوز کهکشانها متولد نشده بودند و ستاره‌ای درفضا رویت نمیشد و جهان به صورت تاریک و ظلمات بود .

۲ـ اگر پارامتر $q_0 < \frac{1}{2}$ باشد دراین صورت انفجار بزرگ جهان کمتر از۲۰میلیارد سال پیش اتفاق افتاده و شکل جهان بصورت باز ونامحدودهذلولی‌شکل باطول عمرابدی بوده و کهکشانها دارای انبساط دائمی می‌باشند .

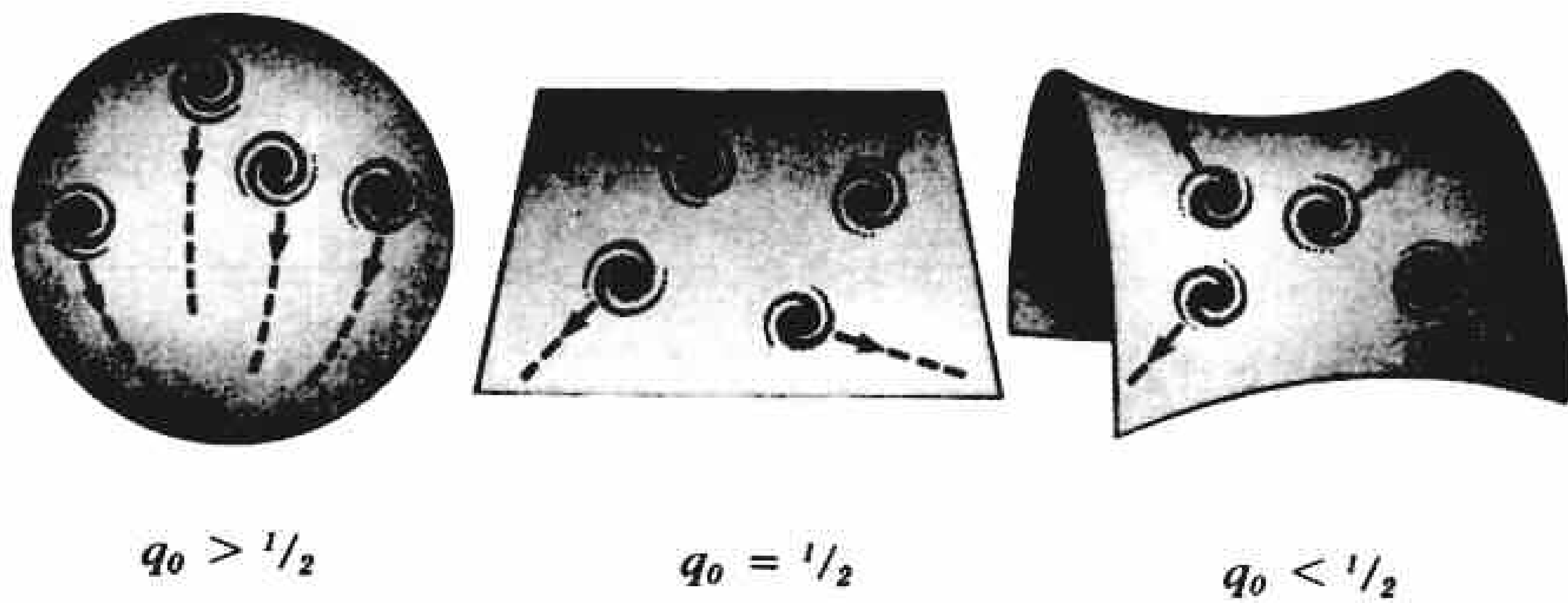
۳ــ اگر پارامتر $q_o = \frac{1}{2}$ باشد دراین صورت انفجاربزرگ جهان در ۱۳ میلیاردسال پیش اتفاق افتاده و شکل جهان مسطح بوده و انبساط‌آن یکنواخت و دائمی است. دراین حالت فضا باز بوده و طول عمر جهان ابدیست .

۴ــ اگر پارامتر $q_c < \frac{1}{2}$ باشد دراین صورت انفجار بزرگ جهان قدری کمتــر از۱۳ میلیارد سال پیش اتفاق افتاده و شکل جهان بصورت کروی و بسته بوده و عمرآن محدود می‌باشد .

۵ــ اگر پارامتر $q_o = ۱/۶$ باشد (این کاملترین و جدیدترین عددیست که‌توسط سه دانشمند فضائی در رصدخانه هیل محاسبه گردیده است) . در این صورت جهان در ۱۲ میلیارد سال پیش حادث گشته و انبساط‌آن پس از ۶۰ میلیارد سال متوقف می‌شود و بعد ازرویهم فروریختن کهکشانها مدتی جهان بصورت خاموش و تاریک درآمده‌ومجددا " بعد از ۱۳۰ میلیارد سال دیگر انفجار بزرگ و جدیدی اتفاق خواهدافتاد . موضوع جالب اینجاست که باتوجه به ارتفاع منحنی مزبور حدود ۲۰ میلیارد سال دیگر وسعت ومقیاس جهان زیادتر شده و به حداکثر وسعت و مقدار خود میرسد ولی بعد از ۶۰ میلیارد سال این وسعت به‌حداقل ممکن خود کوچک گشته و جهان آخرشده و برای مدتی طولانی ازکار خواهد افتاد .



شکل ۱ـ۲۴ـ۷ نمایش منحنی‌های هابل در مورد شکل جهان

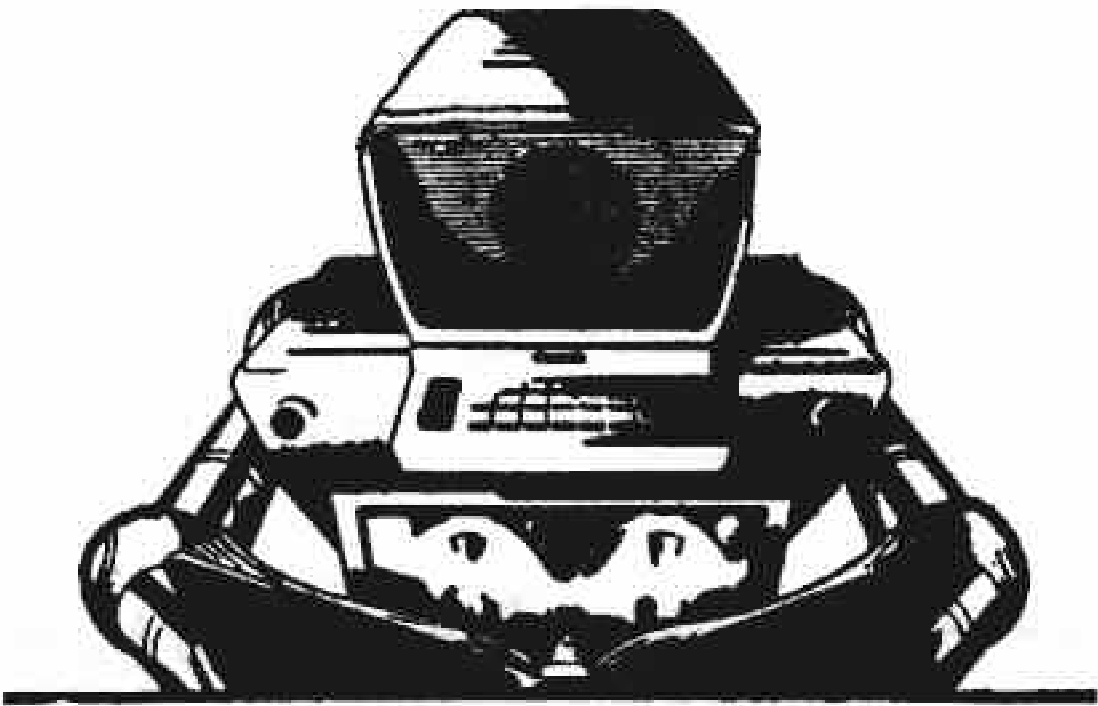


شکل ۲ـ۲۴ـ۷ نمایش سه حالات جهان برحسب q_0



توضیح ۱: گفتیم شکل جهان سه حالت دارد: مستوی. هذلولی. بیضوی. در دو مورد اول و دوم جهان باز بوده و بحثی باقی نخواهد ماند. ولی‌اگرجهان بصورت بسته بیضوی باشد این سئوال پیش می‌آید که تمام موجودات جهان یکه و تنها نبوده بلکه به صورت تکراری و میلیاردی بوجود می‌آیند (مثل ستارگان. انسانها. درختان وغیره)لذا باتوجه به تکرّر موجودات عالم حتم خواهیم داشت که جهان بسته هم از نوع تکراری و میلیاردی بوده و دراین حالت هم جهان بشکل باز و لایتناهی خواهد بود.

توضیح ۲: درتاریخ ۶۳/۱۰/۲۵ ایرانی‌عده‌ای ازدانشمندان فضائی وشیمیدانهای جهان در جزیره **هنولولو** گرد آمدند تا آخرین پژوهشات علمی خود را مبنی بر باز و یا بسته بودن فضا اعلام دارند. آنها بعد از چند روز بحث وگفتگوبه این نتیجه‌رسیدند که فضا باز و لایتناهی می‌باشد.



فصل هشتم

قوانین وفرمولهای فضائی

۱ ــ ۸ ــ مقدمه : از آنجائیکه برای انجام هر نوع کاری احتیاج به انواع لوازم وابزار آلات مربوطه میباشد لذا ما چند فشرده از قوانین و فرمولهای‌فضائی را که بیشتر موردنیار برای مطالعه و محاسبه و درک مطالب میباشند بشرح زیر در اختیار میگذاریم :

۲ــ۸ــ واحدزمان درنجوم : درکلیه دستگاهها وسیستم‌های متداول کشورهای جهان واحد زمان ثانیه است و آن معادل $\frac{۱}{۸۶۴۰۰}$ مدت یک شبانه‌روز می‌باشد .ولی معیار سنجش و واحد اندازه‌گیری امروزی زمان درعلم نجوم بشرح زیر می‌باشد :

ثانیه . دقیقه . ساعت . شبانه‌روز . ماه . سال . قرن . هزاره . ملیون وملیارد سال .

* * *

۳ــ۸ــ واحدنجومی : واحدنجومی عبارتست ازفاصله خورشیدتا زمین که‌مقدار روند شده آن برابر ۱۴۹ ملیون کیلومتر می‌باشد .

* * *

۴ــ۸ــ فضای بی‌وزنی : فضای بی‌وزنی محلی را گویندکه همه‌چیز درآن‌بصورت بی‌وزن و بلاتکلیف باشد . درآن فضا اگر به جسم معلق اندک نیروئی وارد شود آن جسم

بحرکت یکنواخت ابدی خود درمسیر نیرو ادامه خواهد داد .

***

۵ـ۸ـ **توجیه‌جهات‌فضائی :** در علم و صنعت دونوع جهت بشرح زیروجود دارد :

۱ـ جهت عقربه‌های ساعت .

۲ـ جهت مثلثاتی (یا عکس عقربه‌های ساعت) .

ولی جهت در علوم فضائی و نجوم بشرح زیر می‌باشد :

الف ـ شرقی و غربی

ب ـ شمالی و جنوبی

***

۶ـ۸ـ **تعریف‌سرعت :** برحسب تعریف سرعت مسافت طی شده در واحدزمان می‌باشد . اگر x مسافت طی شده و t زمان و v سرعت باشد خواهیم داشت :

$$v = \frac{x}{t}$$

سرعت را معمولا" برحسب متر ویا کیلومتردرثانیه ویا کیلومتر درساعت‌اندازه‌گیری می‌نمایند . مثلا "سرعت صوت درفضا برابر۳۴۰ متر درثانیه و سرعت سریعترین‌هواپیمای جهان معادل ۶۰۰۰ کیلومتر درساعت می‌باشد .

***

۷ـ۸ـ **تعریف‌شتاب :** برحسب تعریف تغییرات سرعت را درواحد زمان شتاب می‌گویند . شتاب گاهی مثبت و گاهی منفی است و ما هردونوع‌آنرا درموقع حرکت وتوقف

اتومبیل حس کرده‌ایم . اگر درلحظه dt تغییر سرعت برابر dv باشد شتاب γ در آن لحظه بصورت زیر خواهد شد :

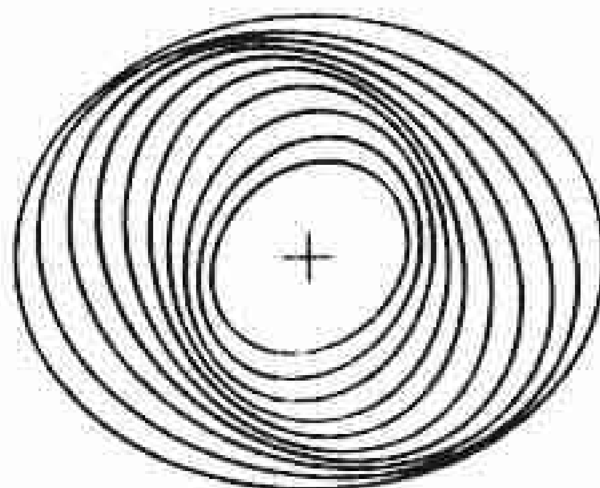
$$\gamma = \frac{dv}{dt}$$

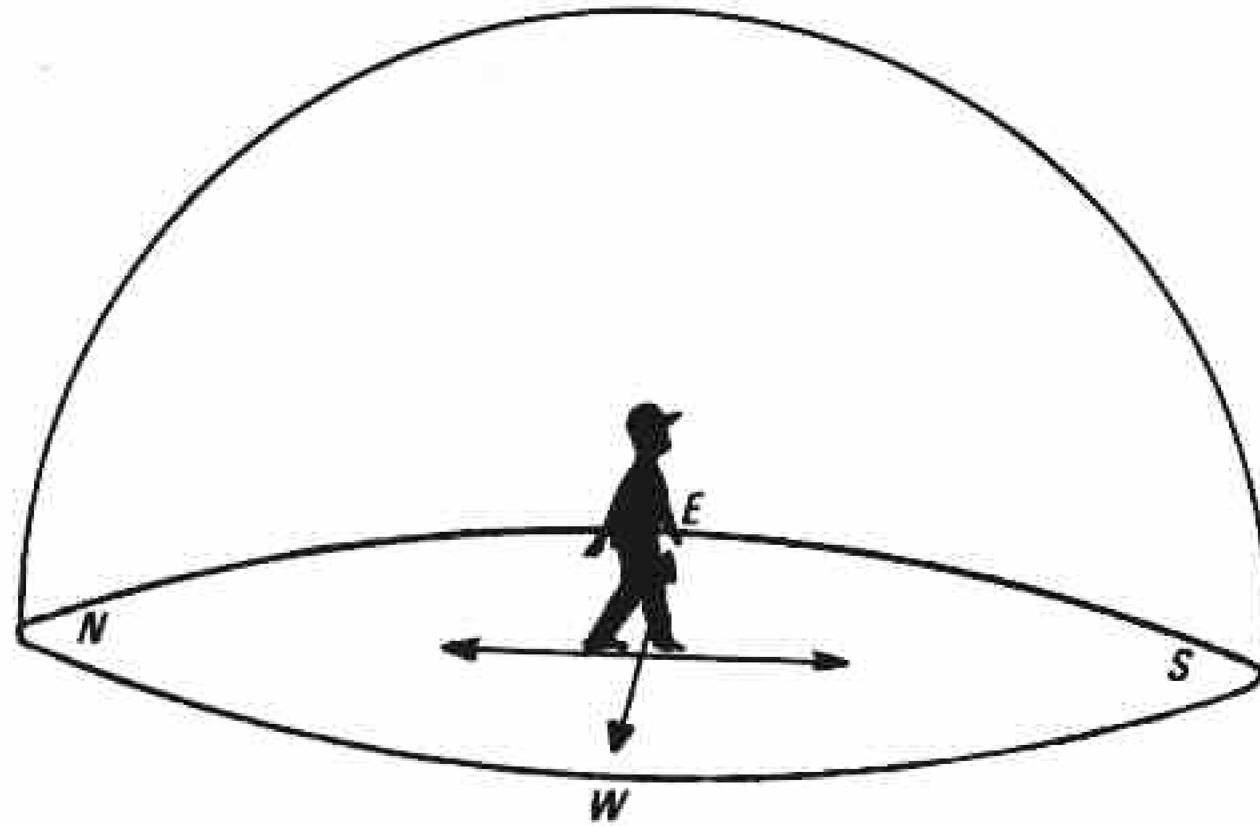
همچنین شتاب رامی‌توان برحسب مسافت طی شده x بشرح زیر پیدا کرد :

$$\gamma = \frac{v}{t} = \frac{\frac{x}{t}}{t} = \frac{x}{t^2}$$

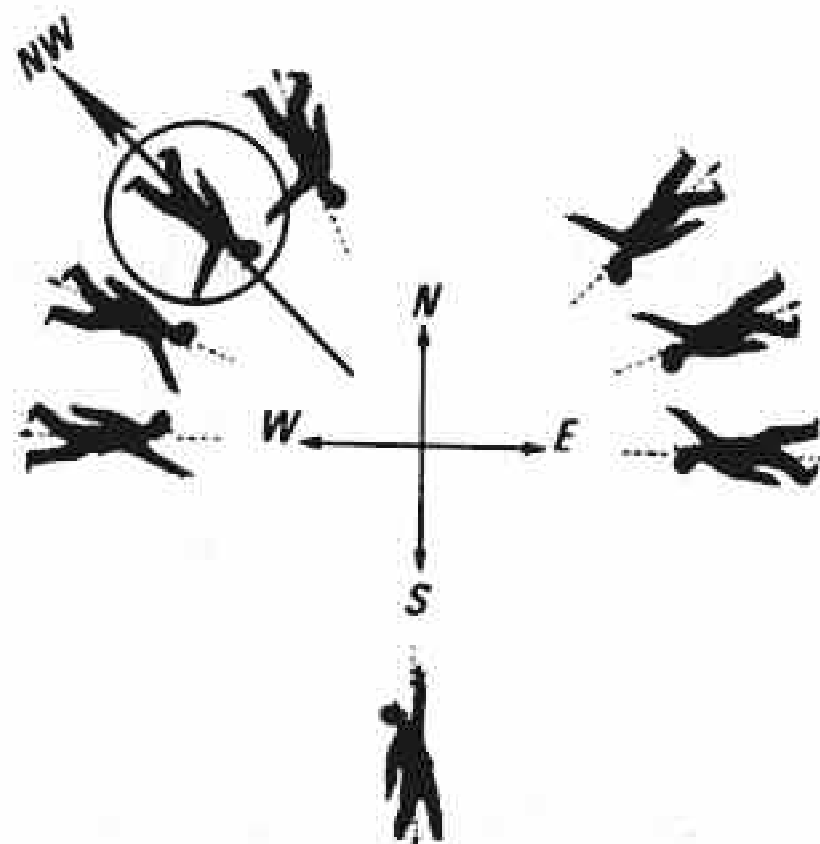
شتاب را معمولا " برحسب متر بر مجذور ثانیه اندازه‌گیری می‌نمایند . مثلا " شتاب ثقل زمین g مطابق زیر می‌باشد :

$$\gamma = g = ۹/۸۱ \frac{\text{متر}}{\text{مجذور ثانیه}}$$





شکل ۱ ــ ۵ ــ ۸ نقاط سمت کره آسمان



شکل ۲ ــ۵ــ۸ توجیه جهات فضائی

۸ـ۸ـ تعریف مکانیک : مکانیک دانشی است‌که درمورد تجزیه وتحلیل حرکات و نیروهای ناشی ازآن و همچنین نتایج حاصله از آنها بحث و گفتگو می‌نماید و شامل سه قسمت زیر است :

۱ـ استاتیک

۲ـ سینماتیک

۳ـ دینامیک

موضوع مورد بحث ما دینامیک می‌باشد .

۹ـ۸ـ دینامیک : دینامیک یا علم‌الحرکات درباره حرکت و علت حرکت یعنی نیروی محرکه آن بحث و گفتگو نموده و برروی ۵ اصل بشرح زیر استوار است :

۱ـ اصل جبر یا اصل ماند : اگربرآیندکلیه نیروهای وارد به یک جسم‌مادی ساکن معادل صفر باشد آن جسم تا ابد ساکن می‌ماند و اگر آن جسم درحال حرکت باشد حرکتش مستقیم‌الخط یکنواخت خواهد بود . مانند سفینه‌های‌سرگردان درفضا .

۲ـ اصل نیروی‌ثابت : هرگاه برآیند کلیه نیروهای واردبیک جسم مادی از نظر اندازه و جهت ثابت باشد حرکت آن جسم بصورت حرکت متشابه‌التغیر خواهدبود . مانند سقوط‌آزاد اجسام .

۳ـ اصل اساسی دینامیک : هرگاه یک جسم مادی تحت تاثیر یک‌نیرو قرار گیرد شتابی درآن جسم ایجاد می‌شود که متناسب و هم‌جهت با همان نیرو خواهد بود .

بطوریکه خارج قسمت نیرو بر شتاب آن جسم جرم جسم نامیده می‌شود .

جرم جسم متحرک

$$\frac{F}{\gamma} = m$$

و یا

$$F = m \cdot \gamma$$

مثلا " اگر نیروی وارد بجسم را دوبرابر کنیم شتاب‌آن جسم درهمان جهت نیرودو برابر خواهد شد .

۴- **اصل ترکیب نیروها** : اگریک جسم‌مادی تحت تأثیر چندنیرو قرار گیرد حرکت جسم تحت تأثیر برآیند کلیه نیروهاقرار گرفته و شتاب حرکت معادل برآیندکلیه شتاب‌ها خواهد شد .

۵- **اصل عمل‌وعکس‌العمل** : پیوسته بازاء هر عملی‌یک عکس العمل‌وجود دارد که مقدارآن مساوی ولی مخالف جهت عمل می‌باشد .

***

۱۰-۸- **تعریف حرکت** : هرگاه مختصات جسمی نسبت بیک نقطه درحال‌تغییر باشد گویند آن جسم نسبت به‌آن نقطه درحال حرکت است .

***

۱۱-۸- **تعریف‌مسیرحرکت** : مسیر حرکت برحسب تعریف مکان هندسی‌کلیه نقاطی است که جسم متحرک درضمن حرکت خود ازآنها عبور می‌نماید .

۱۲–۸– **تعریف معادله حرکت :** رابطه موجودمیان زمان t ومسافت طی‌شده x را معادله آن حرکت می‌گویند . مثلا " x =۳۴۰ t معادله حرکت صوت درفضا می‌باشد .

* * *

۱۳–۸– **اقسام حرکت :** حرکت یا مستقیم است ویا منحنی :

الف ــ حرکت مستقیم الخط:
- ۱ــ حرکت یکنواخت
- ۲ــ حرکت متشابه‌التغییر (تندشونده ــ کندشونده)
- ۳ــ حرکت متغیر (حرکت غیر متشابه‌التغییر)

ب ــ حرکت منحنی الخط:
- ۱ــ حرکت دورانی
  - ۱ــ یکنواخت
  - ۲ ــ متغییر
- ۲ــ حرکت غیردورانی

* * *

۱۴–۸– **سقوط آزاد اجسام :** اگر جسمی را بدون سرعت اولیه از بالا بمطرف پائین رهاسازیم آن حرکت را سقوط آزاد جسم می‌گویند . میدانیم کلیه اجسام دراثر نیروی جاذبه زمین ویا کرات دیگر بطور قائم بطرف آنها کشیده می‌شوند .این نیرو رانیروی وزن اجسام می‌گویند . دراین حرکت تندشونده فاصله طی شده متناسب باشتاب ثقل زمین g و مجذور زمان t بشرح زیر می‌باشد :

$$x = \frac{۱}{۲} gt^2$$

سقوط آزاد اجسام دارای سه قانون بشرح زیر است :

قانون اول : سقوط آزاد اجسام درامتداد قائم و از بالا بطرف پائین می‌باشد .

قانون دوم : کلیه اجسام در خلاء با یک سرعت سقوط می‌نمایند بطوریکه سرعت سقوط آزاد در خلاء بستگی به جرم و جنس و شکل اجسام ندارد .

قانون سوم : سقوط آزاد اجسام درخلاء بصورت مستقیم الخط و متشابه التغییر است .

***

۱۵-۸- حرکت پرتابی : حرکت پرتابی بصورت قائم و بطرف بالا عینا "مانند سقوط آزاد اجسام بوده ولی حرکت آن بصورت مستقیم الخط و متشابه التغییر کندشونده می‌باشد بطوریکه اگر جسم با سرعت اولیه v_0 ببالا پرتاب شود رفته رفته سرعت آن کم شده و به صفر می‌رسد و سپس مانند تکه سنگی بشکل سقوط آزادبسمت زمین خواهدافتاد .

معادله حرکت پرتابی مانند معادله سقوط آزاد بوده ولی g آن منفی خواهد شد :

$$x = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 t$$

***

۱-۱۵-۸- حرکت دورانی وسرعت زاویه‌ای : اگر مسیر متحرکی بصورت دایره باشدآنرا حرکت دورانی می‌گویند .درحرکت دورانی گاهی سرعت را برحسب سرعت زاویه‌ای اندازه‌گیری می‌نمایند . سرعت زاویه‌ای عبارتست از مقدار زاویه‌ای که شعاع واصل بین متحرک ومرکز دایره درواحد زمان طی می‌نماید . واحدسرعت زاویه‌ای معمولا "رادیان برثانیه می‌باشد . چون محیط هردایره معادل (رادیان $\times$ ۲π) است لذاهررادیان برابر ۵۷/۳۲ درجه می‌گردد :

(محیط دایره) درجه ۳۶۰° = رادیـان ×۲π

زیرا : درجه $۵۷/۳۲^\circ = \frac{۳۶۰}{۲×۳/۱۴}$ = رادیان

***

۱۶–۸– **سرعت‌گریز :** سرعت گریز یا سرعت فرار از قوه جاذبه کره زمین‌مقدار سرعتی است که باید به جسمی داده شود تا آن جسم بتواند از حوزه جاذبه زمین خارج گردد .این سرعت معادل۱۱/۲ کیلومتر درثانیه می‌باشد . در غیراینصورت آنجسم مانند تکه سنگی بالا رفته و سپس بزمین سقوط خواهد کرد .

***

۱۷–۸– **انواع‌کمیت‌ها :** در علم و مکانیک دو کمیت بشرح زیر وجود دارد :

۱ـ کمیت عددی یا اسکالرـ هرچیزی راکه بتوان بایک‌مقدار و یا عددیآنرامشخص نمود کمیت عددی یا اسکالر می‌گویند مانند طول . جرم . زمان و غیره .

۲ـ کمیت برداری ـ بعضی ازکمیت‌ها فقط بایک عددمشخص نمی‌شوند وبایداندازه و امتداد و جهت و نقطه اثر آنها معلوم باشند . چنین‌کمیت‌هائی راکه باچندین مشخصه معلوم می‌شوند کمیت برداری می‌گویند مانند نیرو . سرعت . شتاب . میدان الکتریکی و مغناطیسی وغیره .

***

۱۸–۸– **تعریف‌جرم :** جرم عبارتست از مقدار ماده موجود در بطن یک جسم . ویا بزبان فیزیکی اگرنیروی واردشده بجسم‌رابرشتاب ایجاد شده آن جسم تقسیم نمائیم جرم جسم بدست می‌آید :

$$m = \frac{F}{\gamma}$$

۱۹ــ۸ــ **تعریف وزن** : وزن یک جسم عبارتست از برآیند نیروهائی است که از طرف کره زمین برکلیه‌ذرات جرم آن جسم وارد می‌شود . چون نیروی جاذبه زمین‌درنقاط مختلفه‌اش یکسان نیست لذا وزن یک جسم درنقاط مختلفه زمین هم یکسان‌نمی‌باشد .در صورتیکه جرم آن جسم درهمه جا مقداریست ثابت .

***

۲۰ــ۸ــ **رابطه‌جرم‌ووزن‌جسم** : اگر P وزن جسم و m جرم آن و g شتاب ثقل زمین باشد از رابطه بالا وزن جسم بصورت زیر بدست می‌آید :

$$P = mg$$

یعنی نیروی وزن شتابی درجرم جسم ایجاد می‌نماید که ما آنراشتاب ثقل زمین‌می‌نامیم.

***

۲۱ــ۸ــ **فرق‌جرم‌باوزن‌جسم** : برای درک بیشتر درمورد جرم و وزن یک جسم مطالب زیر را شرح می‌دهیم :

۱ــ جرم یک جسم قابل لمس بوده ولی وزن آن قابل لمس نمی‌باشد .

۲ــ جرم یک جسم رابا ترازو ولی وزنش را بانیروسنج اندازه‌گیری می‌نمایند .

۳ــ وزن یک جسم بستگی بجرم کره‌ای دارد که جسم درآن قرار گرفته است . در صورتیکه جرم همان جسم درتمام کرات جهان مقداریست ثابت .

۴ــ جرم کمیتی است عددی درصورتیکه وزن دارای کمیت برداری می‌باشد .

۵ــ واحدوزن کیلوگرم‌بوده ولی‌واحد جرم اینرت می‌باشد (دردستگاه M . K . S) .

۶ــ جرم جسم دراثر سرعت و حرارت بالا می‌رودبطوریکه اگریک تن آب صفردرجه

را تا °۱۰۰ بجوشانیم جرمش باندازه ۵ ملیونیم گرم افزایش خواهد یافت .

۷ـ وقتی چگالی جرم جسمی بی‌نهایت شود دیگر آن جسم از بین نخواهد رفت و درجهان بطور ابدی خواهد ماند .

۸ـ جرم جسم دراثر سرعت افزایش یافته ولی وزن آن جسم هیچگونه بستگی به سرعت نخواهد داشت .

***

۲۲ـ۸ـ تغییرات جرم دراثر سرعت : اگر جسمی داشته باشیم بجرم m_0 که با سرعت v حرکت نماید جرم این جسم دراثر سرعت افزایش یافته و مقدار آن برابر m می‌شود :

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

که درآن c سرعت نور بوده و معادل ۳۰۰ هزار کیلومتر درثانیه می‌باشد .

بطوریکه ملاحظه می‌شود اگر سرعت جسم فوق العاده بالا رفته و v=c شوددراین صورت مخرج فرمول صفر شده و جرم آن جسم بینهایت خواهد شد .

***

۲۳ـ۸ـ ضدماده : بعد از ۴۰ سال کوشش و زحمت دانشمندان شوروی درتاریخ ۱۳۵۰ ایرانی فرضیه‌ای را که ۴۰۰ سال ادامه داشت جامه عمل پوشانده و موفق به کشف مقدارکمی ضدماده درآزمایشگاه گردیدند . ضد ماده فرّار بوده و نگهداری آن بسیارمشکل می‌باشد . زیرا آن در ظرف $\frac{۱}{۱۰۰۰}$ ثانیه با ماده برخورد کرده و بصورت فرّار و ناپایدار

مزون درآمده و بعد تبدیل به نور و اشعه گاما شده و ساطع می‌گردد .

ماده از اتم و اتم از الکترون و پروتون و نوترون تشکیل یافته ولی ضدماده از ضد الکترون و ضد پروتون و ضد نوترون تشکیل گردیده است . اگریک گرم‌چربی را درداخل یک گرم اِتر حل نمائیم درنتیجه دوگرم محلول خواهیم داشت ولی اگریک گرم ماده رابا یک گرم ضدماده ترکیب نمائیم وزن آن صفر خواهد شد .

ضدماده بصورت طبیعی‌درسطح کره‌زمین وجودنداشته ولی درخارج ازمنظومه شمسی به مقدار زیاد یافت می‌شود . ماده تاوقتی موجوداست زنده می‌باشد ولی لحظه‌ایکه‌توسط ضدماده معدوم گردید دیگر آن ماده مرده است .

پل دیراک فیزیکدان و اتم‌شناس انگلیسی معتقد است که طبیعت به صورت سیمتریکال می‌باشد یعنی درازاء هرماده یک ضدماده در طبیعت وجود دارد . با این حساب معادل وزن زمین و خورشید و کهکشانها ضدماده در طبیعت یافت می‌شود . بطوری که درازاء این جهان مادی و هستی باید یک جهان نیستی ضدمادی دیگری را به نام دنیای‌عدم سراغ گرفت . روزی فراخواهد رسید که بشر بتواند با یکی از ۵ حس‌خود ویا بنحوی دنیای نیستی ویا عدم را لمس نماید .

* * *

۲۴ـ۸ـ تعریف‌واحدها : تعریف آحادفیزیکی ونجومی دردستگاههای‌مختلف جهان بشرح زیر می‌باشد :

۱ـ واحد جرم : واحد جرم در دستگاه M . K . S علمی کیلوگرم می‌باشد وآن جرم یک کیلوگرم بین المللی است که در موزه پاریس محفوظ می‌باشد . باید دانست ما درموقع خرید اجناس جرم آنها را می‌خریم نه وزن آنها را .

۲ـ واحد زمان : در کلیه دستگاهها واحد زمان ثانیه می‌باشد .

۳ـ واحد سرعت : واحد سرعت در دستگاه M . K . S متر بر ثانیه می‌باشد و آن سرعت متحرکی است که بطور یکنواخت مسافت یک متررا درمدت یک ثانیه طی‌می‌نماید .

۴ـ واحد شتاب : واحد شتاب در دستگاه M . K . S متر بر مجذور ثانیه می‌باشد و آن شتاب متحرکی است که سرعتش درحرکت متشابه التغییردرهر ثانیه باندازه یک متربر ثانیه تغییر نماید .

۵ـ واحد نیرو : واحد نیرو در دستگاه C . G . S دین می‌باشد و آن نیروئی است‌که اگر به جرم یک گرم وارد شود شتابی معادل یک سانتیمتر بر مجذور ثانیه در آن ایجـاد نماید .

همچنین واحد نیرو در دستگاه M . K . S علمی نیوتن است و آن نیروئیست که به جرم یک کیلوگرم شتابی معادل یک متر بر مجذور ثانیه درآن ایجاد نماید .

و بالاخره در دستگاه M.T.S واحد نیرو استن است وآن نیروئیست که برجرم یک تن شتابی معادل یک متر بر مجذور ثانیه تولید نماید .

۶ـ واحد کار : واحد کار در دستگاه M . K . S صنعتی کیلوگرم متر است و آن کار نیروئیست معادل یک کیلوگرم‌وقتی باندازه یک متردر امتداد همان نیرو تغییرمکان‌دهد .

۷ـ واحد توان : واحد توان در دستگاه M . K . S علمی کیلووات است و آن توان دستگاهی است که یک کیلوژول کار را درمدت یک ثانیه انجام دهد .

۸ـ واحد فشار : واحد فشاردردستگاه M . K . S علمی‌پاسکال است وآن فشارنیروئی برابر یک نیوتن بر یک مترمربع از سطح می‌باشد .

۹ـ واحد حرارت : واحدحرارت دردستگاه C . G . S کالری‌است وآن مقدار گرمائی است که یک گرم آب می‌گیرد تا دمای آن یک درجه سانتی‌گراد بالا رود .

جدول آحاد : از آنجائیکه جرم . وزن . سرعت . شتاب . فشار . حرارت در علم نجوم و ستاره‌شناسی فوق العاده حائز اهمیت می‌باشند ، لذا ما نسبت به تنظیم جدول آحاد اقدام کرده‌ایم .

۲۵-۸- (جدول آحاد در دستگاههای مختلف)

کمیت / دستگاه	طول x	جرم m	زمان t	سرعت $v=\frac{x}{t}$	شتاب $\gamma=\frac{v}{t}$	نیرویا وزن $F=m\gamma$	کار $w=F.x$	توان $P=\frac{w}{t}$	فشار $P=\frac{F}{s}$	گرما $Q=mct$
C.G.S.	سانتیمتر Cm	گرم gr	ثانیه S	سانتیمتر بر ثانیه cm/s	سانتیمتربر مجذورثانیه cm/s^2	دین dyn	ارگ Erg	ارگ برثانیه Erg/s	باری Bary	کالری Cal
M.K.S. علمی ـ جدید	متر m	کیلوگرم جرم Kg	ثانیه S	متربرثانیه m/s	متر بر مجذورثانیه m/s^2	نیوتن N	ژول J	وات w	پاسکال Pa	کیلوکالری K.Cal
M.K.S. صنعتی ـ قدیم	متر m	اینرت inth	ثانیه S	متربرثانیه m/s	متر بر مجذورثانیه m/s^2	کیلوگرم‌وزن Kgf	کیلوگرم‌متر Kg.m	کیلوگرم متربرثانیه Kgm/s	کیلوگرم بر سانتیمترمربع Kgf/cm^2	کیلوکالری K.Cal
M.T.S.	متر m	تن جرم Ton	ثانیه S	متربرثانیه m/s	متر بر مجذورثانیه m/s^2	اِستن Sn	کیلو ژول K.J	کیلووات K.W	پی‌یز PZ	تِرمی th

۲۶ـ۸ـ **سرعت صوت :** سرعت صوت برابر ۳۴۰ متر در ثانیه می‌باشد که آن را یک ماخ می‌گویند .

* * *

۲۷ـ۸ـ **سرعت نور :** سرعت سیر نور در فضا برابر ۳۰۰۰۰۰ = C کیلومتر درثانیه می‌باشد .

* * *

۲۸ـ۸ـ **سال نوری :** سال نوری از جنس طول بوده و آن مسافتی است که نور با سرعت C خود بمدت یکسال ازنقطه‌ای به نقطه دیگرطی طریق می‌نماید . سال نوری برابر زیر است :

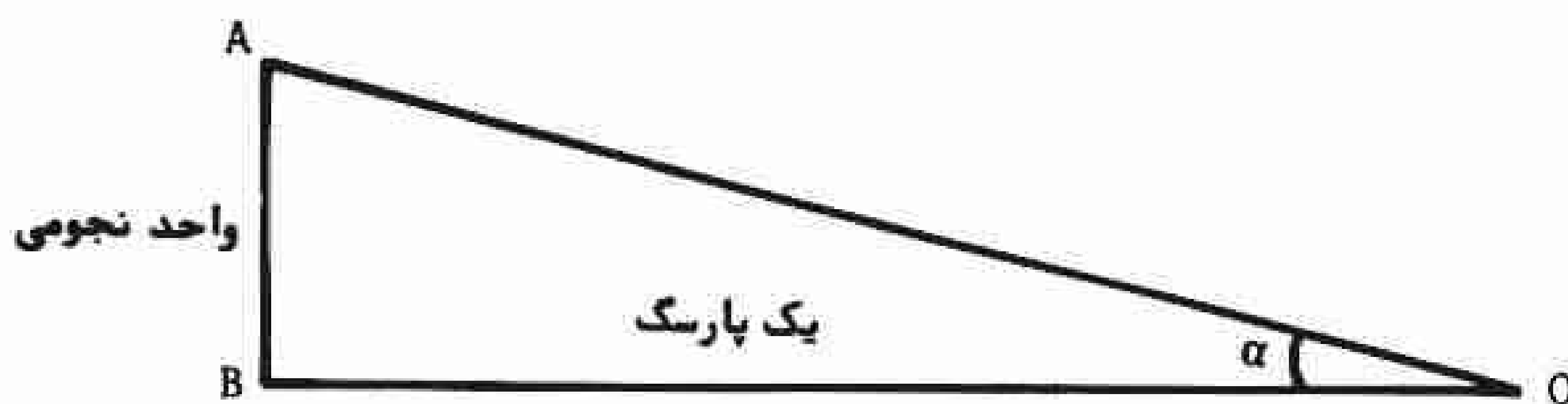
$$L \# ۹۴۶ \times ۱۰^{۱۰}$$ کیلومتر

* * *

۲۹ـ۸ـ **واحد نجومی :** فاصله زمین تا خورشید را یک واحد نجومی می‌گویند . هر واحد نجومی معادل ۱۴۹ ملیون کیلومتر می‌باشد .

* * *

۳۰ـ۸ـ **پارسگ :** فاصله‌ای که تحت زاویه "۱ = α ثانیه یک واحد نجومی رویت گردد یک پارسگ نامیده می‌شود .



شکل ۳۰ـ۸ نمایش یک پارسگ

اگر AB معادل یک واحد نجومی یعنی ۱۴۹ ملیون کیلومتر باشد فاصله OB برابر یک پارسگ خواهد شد. هر پارسگ برابر ۳۰ تریلیون کیلومتر بوده و هر مگاپارسگ معادل یک ملیون پارسگ می‌باشد.

بعنوان مثال فاصله نزدیکترین ستاره بما بعد از خورشیدمعادل۴ سال نوری بوده‌که برابر ۱/۲۶ پارسگ می‌باشد.

***

۸-۳۱ **سرعت‌جاذبه‌کرات :** فرض کنیم در پشت دوربین نشسته‌ایم و به خورشیدنظاره می‌کنیم ویکدفعه خورشیدازوسط دونیم شود. آیا این حادثه درهمان‌لحظه برروی زمین اثر می‌گذارد و یا بعد از گذشت زمان ۸ دقیقه و ۱۹ ثانیه زمین بعلت فقدان نیروی جاذبه خورشید متلاشی خواهد شد؟

جواب این سئوال راکه مربوط به‌مقدار سرعت جاذبه‌کرات می‌باشد در آینده فیزیک مُدرن خواهد داد. ولی آنچه مسلّم است سرعت جاذبه کرات ازسرعت نور بمراتب بیشتر خواهد بود.

***

۸-۳۲ **هم‌ارزی‌جرم‌وانرژی‌خورشید :** بنا به فرضیه نسبیت انیشتن پیوسته جرم و انرژی قابل تبدیل بیکدیگر می‌باشند. دانشمندان معتقدند که این جرم خورشید است که دراثر جرقه‌های هلیوم تبدیل به انرژی یعنی نور و حرارت شده وبخارج پرتاب می‌شوند. اگر E انرژی و m جرم و c سرعت نور باشد فرمول انیشتن بصورت‌زیر خواهد شد:

$$E = m.C^2$$

۸-۳۳ بادخورشیدی : جریانی از اشعه‌های ذره‌ای و فوتونهای خورشیدی که از تاج آن بسمت خارج ساطع می‌گردند و دارای جرم . نور . حرارت و مغناطیس می‌باشند باد خورشیدی نامیده می‌شوند .

* * *

۸-۳۴ ستارگان نوترونی : ستارگانیکه حجم آنها کاهش یافته و وزن مخصوصشان فوق‌العاده زیاد می‌شود ستارگان نوترونی نامیده می‌شوند . این وزن مخصوص حتی به $۱۰^{۱۵}$ گرم در سانتیمتر مکعب رسیده و قطر آنها نزدیک به ۱۵ کیلومتر می‌رسد . سرعت نور در مجاورت چنین ستارگانی برابر صفر شده و اشعه دیگر قادر نخواهد بودکه ازکنار آنها عبور نماید . بدیهی است که خورشید ما هم روزی به چنین سرنوشتی دچار خواهد شد .

* * *

۸-۳۵ میکروویو : امواج الکترو مغناطیسی که در مخابرات زمینی و فضائی مورد استفاده قرار می‌گیرند و طول موج آنها بین یک میلیمتر و ۳۰ سانتیمتر می‌باشد میکروویو یا طول موج کوتاه نامیده می‌شوند .

* * *

۸-۳۶ تکاثف نسبی فضا : میزان پراکندگی گازها وغبارفضائی راتکاثف نسبی فضا ویا چگالی مخصوص فضائی می‌گویند و آنرا به σ_0 نمایش می‌دهند .

$$\sigma_0 = ۱۰^{-۳۰}$$ گرم / سانتیمتر مکعب

* * *

۸-۳۷ بزرگترین عدد حقیقی جهان : بزرگترین عدد واقعی جهان که تا کنون بشر بآن دسترسی پیدا کرده است عدد N می‌باشد . این عدد تعداد ستارگان و

اجرام سماوی معلق در فضای لایتناهی جهان می‌باشد.

$$N = ۱۰^{۸۰} \text{ عدد}$$

برای شناخت عظمت و بزرگی این عدد کافیست آنرا بصورت زیر بسط دهیم :

$$N = ۱۰^{۸۰} = \underbrace{\text{میلیارد} \times \text{میلیارد} \times \cdots\cdots \times \text{میلیارد}}_{\text{نزدیک ۹ بار}}$$

میدانیم ظرفیت تابلوی بزرگترین ماشین حساب اختراع شده کنونی جهان ۲۷ رقم بوده و ازآن بیشتر را سرریز می‌نماید. درصورتیکه عدد N هشتاد رقمی می‌باشد.

***

۳۸ـ۸ـ **اخترفیزیک :** قسمتی ازعلم‌نجوم که‌بستگی به فیزیک ستارگان واجرام سماوی و ساختمان خورشید و سیارات منظومه شمسی دارند اختر فیزیک نامیده می‌شود.

***

۳۹ـ۸ـ **ربایش :** فرایندی که بین اتم‌های یک جسم اثر می‌نماید ربایش نامیده می‌شود. این فرایند ربایشی دربین کرات و سیارات منظومه‌ای نیز وجود داشته و سبب تعادل و پایداری آن منظومه خواهد شد.

***

۴۰ـ۸ـ **ستارگان‌دوتائی :** منظومه‌ای از دوستاره که پیوسته بدور مرکز ثقل مشترکشان درحال گردش می‌باشند به ستارگان دوتائی معروف می‌باشند. ابتدا خورشیدو ستاره همزادش بصورت ستاره دوتائی انجام وظیفه می‌نمودند.

۴۱-۸- سرعت‌نوروسرعت‌حد : می‌دانیم‌ریزش باران‌برمبنای سقوط‌آزاد انجام‌گرفته ولحظه به لحظه به سرعت آن اضافه‌می‌شود تا جائیکه اگر یک قطره آن بدست ما اصابت نماید فرو خواهد رفت . خوشبختانه دراثر اصطکاک و نیروی مقاومت هوا این سرعت کاهش یافته وقطرات باران‌بصورت ملایم و یکنواخت بدون هیچگونه خطری بسطح زمین فرود می‌آیند . این سرعت را سرعت حد می‌گویند . همینطور سرعت نور در جهان سرعت حد شناخته شده است .

در زمان انیشتن حداکثرسرعت درجهان سرعت c نوربود و بیشتر ازآن راموهومی می‌پنداشتند ولی بعدها معلوم شد که سرعت در کهکشانها و اخترنماهای دور بیشترازنور بوده و حتی به چند c میرسد و چون منبع نور با سرعت زیادتری ازمادورمی‌شود ازاینرو آنها وجود دارند ولی ما هرگز آنها را نخواهیم دید .

دانشمندان معتقدنداگرسرعت‌های بیشتراز نور درطبیعت وجود داشته باشندحتما" روزی به سرعت حدنورخواهند رسیدزیرا آنها معتقدند اگر چنین سرعتهائی وجودداشته باشندحوادث انفصالی‌بصورت حوادث اتصالی وتکراری درآمده ومرتبا" نظیرآن حوادث در مکانهای دیگر هم حادث خواهند شد .

آنچه مسلم است اینست که درحوالی خودمان حداکثر سرعت همان سرعت انتشار نورمی‌باشد . برای رسانیدن یک‌موشک یک تنی‌بسرعت نوراولا "میلیاردها کیلووات ساعت انرژی برای پرتاب آن لازم بوده . ثانیا" برای تولید شتاب وسرعت تندشونده‌آن ماهها وسالها وقت لازم‌است تا بتوانیم تازه بسرعت $\frac{۱}{۱۰۰۰}$ نور برسیم . ثالثا" دراثرسرعت نورجرم موشک‌بی‌نهایت شده وحجم‌آن بسمت صفرمیل خواهد کرد .

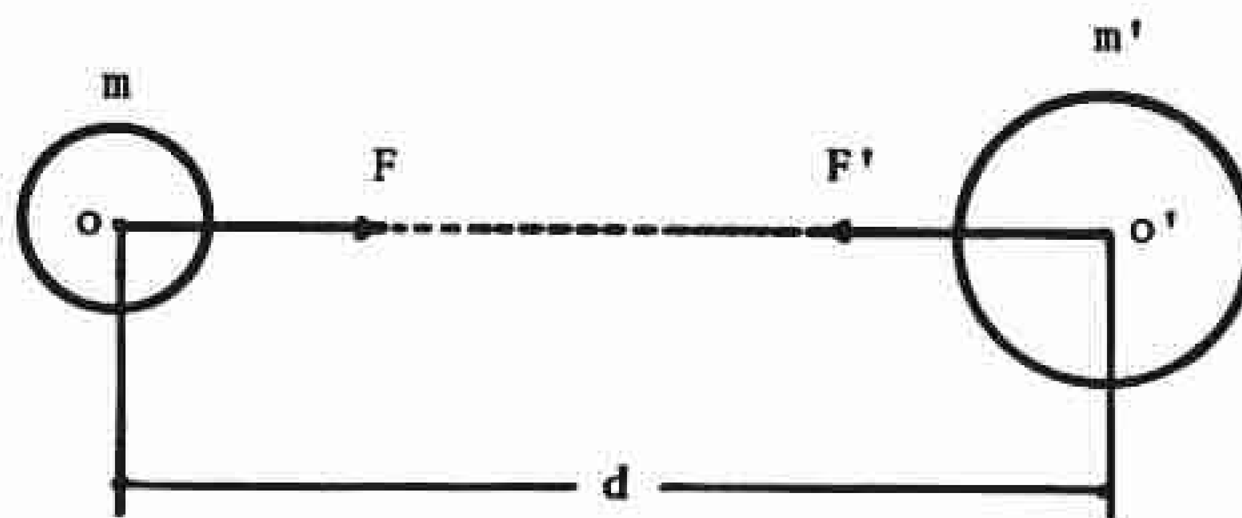
اگرنور ازداخل شیشه بسیارقطوری عبور نماید سرعتش کم شده و بعد ازبیرونآمدن بازبه سرعت C خودادامه خواهدداد ازاینرو هنگام غروب که نورخورشید ازملاء زیادتری از جو عبور می‌نماید سرعت و درنتیجه شدت آن بسیار کم می‌شود .

همچنین شعاع نور در حوزه‌هائیکه دارای جاذبه می‌باشندتغییرمسیر داده وبصورت منحنی منتشر می‌شود بطوریکه انحناءنور ستارگان درمجاورت کره خورشید معادل "۱/۷ ثانیه می‌باشد . تجربیات بالا نشان می‌دهد که نور هم مانند همه چیز عالم پدیده‌ایست نسبی .

مهّم ــ گذشت زمان هم نسبی است . بطوریکه روزی فرا خواهد رسید که زمان یاروح جمادات طبیعت هم‌مانندکلیه پدیده‌های دیگرطبیعی متوقف گشته ویا ازبین می‌رود (بعد از میلیارد میلیارد سال دیگر) . زیرا پارامتر زمان به منظورفعل وانفعالات وبه‌ثمر رسیدن ویا پخته شدن طبیعت جریان داشته و روزیکه برنامه‌های طبیعت بپایان ومرگ خودبرسند یعنی‌دیگر نور وحرارت و جرم و صوت وغیره در جهان یافت نشوند وجودویا گذشت‌زمان دیگر لزوم و ضرورتی نداشته و حتما" ازبین خواهد رفت تا جهان قادر باشد که از کـار بیافتد . (جهان خالی ، ظلمات ، سرد ، ساکت ، راکد ، بدون نیرو و جاذبه) .

بزبانی‌دیگر بالاخره روزی همه‌چیزهابه دنیای عدم و نیستی که مبداء اولیه‌میباشد خواهندرفت ودرآن دنیای عدم ونیستی دیگر احتیاجی به جریان و گذشت زمان‌نخواهد بود .

۴۲ــ۸ــ قانون جاذبه عمومی نیوتن : اگر دو جسم داشته باشیم به جرمهای m و 'm که فاصله مرکز آنها d باشد پیوسته این دو جسم یکدیگر را جذب می‌نمایند. این نیروی جاذبه متناسب با حاصلضرب جرم دو جسم و معکوس مجذور فاصله آنها می‌باشد .



شکل ۴۲ــ ۸ قانون جاذبه عمومی نیوتن

$$F = K.\frac{m.m'}{d^2}$$

دراین فرمول K را ضریب ثابت جهانی نیروی جاذبه نیوتن می‌گویند . بطوری که اگر جرم دوجسم برحسب کیلوگرم وفاصله آنها برحسب متر باشد k بصورت زیر خواهد بود :

$$k = ۶/۶۷۳ \times ۱۰^{-۱۱} \quad \text{نیوتن}$$

این یگانه فرمولی است که برای محاسبه نیروهای جاذبه و دافعه بین کرات سماوی از آن استفاده می‌شود بطوریکه مشاهده می‌شود اگر فاصله دوجسم نصف شود نیروی جاذبه آنها چهار برابر خواهد شد .

۴۳-۸- محاسبه‌شتاب ثقل زمین : ازروی فرمول‌نیوتن می‌توانیم‌شتاب ثقل زمین یعنی g را محاسبه نمائیم . بطوریکه نیروی جاذبه کره زمینی که به جسمی به‌جرم m وارد می‌شود عبارتست از :

$$F = K . \frac{M . m}{R^2}$$

که درآن M جرم کره زمین و R شعاع آن می‌باشد .

حال اگر بجای F=mg قرار دهیم خواهیم داشت :

$$m . g = K . \frac{M . m}{R^2}$$

و ازآنجا g بدست می‌آید .

$$g = K . \frac{M}{R^2}$$

بطوریکه ملاحظه می‌شود شتاب ثقل زمین ویا کرات دیگر هیچگونه ارتباطی با جرم جسم نداشته و فقط به جرم کره بستگی دارد و مقدار آن کمیتی است ثابت .

۸-۴۴ محاسبه جرم زمین : اگر در رابطه بالا شتاب ثقل زمین $g = ۹/۸۱$ متر بر مجذور ثانیه و $k = ۶/۶۷۳ \times ۱۰^{-۱۱}$ و شعاع متوسط زمین $R = ۶۳۶۶ \times ۱۰^{۳}$ متر فرض شود خواهیم داشت :

$$۹/۸۱ = \frac{۶/۶۷۳ \times ۱۰^{-۱۱}}{(۶۳۶۶ \times ۱۰^{۳})^{۲}} \times M$$

و از آنجا M بدست می‌آید :

$$M = ۵/۹۵۷۷ \times ۱۰^{۲۴} \# ۶ \times ۱۰^{۲۴}\ Kgr$$

***

۸-۴۵ محاسبه‌جرم مخصوص‌زمین : جرم مخصوص کره زمین بشرح زیر می‌باشد :

$$d = \frac{M}{V} = \frac{M}{\frac{۴}{۳}\pi R^{۳}} = \frac{۵/۹۵۷۷ \times ۱۰^{۲۷}}{\frac{۴}{۳} \times ۳/۱۴ \times (۶۳۶۶ \times ۱۰^{۵})^{۳}}$$

$d = ۵/۵۲$ گرم در سانتیمتر مکعب

***

۸-۴۶ نیرووشدت‌جاذبه‌زمین : اگر سنگی را بدون سرعت اولیه رها سازیم . این سنگ توسط نیروی جاذبه زمین جذب خواهدشد .حرکت سنگ بصورت سقوط آزاد انجام گرفته و مرتبا " به سرعت آن اضافه می‌گردد . بطوریکه گفته شد این افزایش سرعت به‌وزن وشکل سنگ بستگی‌نداشته و فقط به شدت میدان جاذبه زمین بستگی‌دارد . (شتاب ثقل زمین) .

زمین دراطراف خودیک میدان جاذبه داشته‌که این میدان درروی سنگ تأثیرنموده وآنرا بطرف خود جذب می‌نماید. بطوریکه هرقدراززمین دورترشویم‌شدت میدان‌جاذبه کمتر شده تاجائیکه بصفر میرسد دراین صورت به فضای بی‌وزنی رسیده‌ایم .

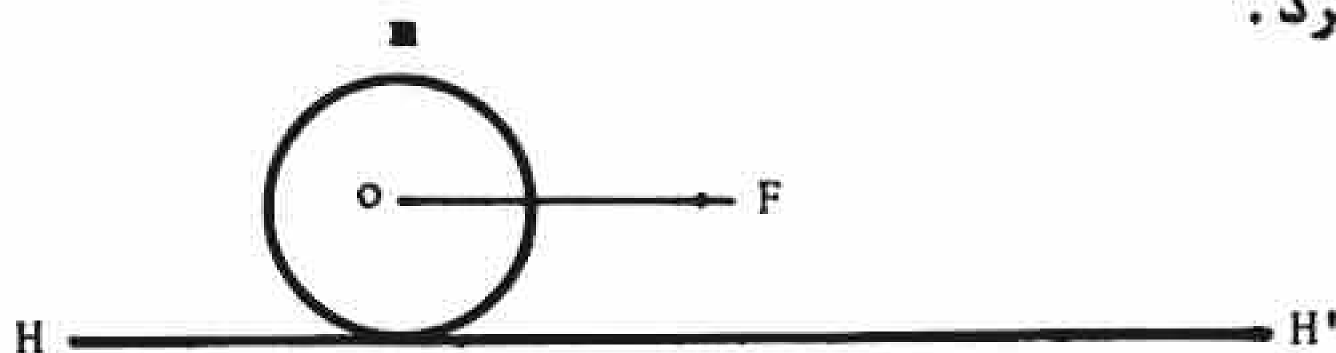
حال اگر جرم جبری سنگ برابر m و شتاب ثقل زمین معادل γ ونیروی تولیدشده درسنگ که بطرف زمین کشیده می‌شود برابر F باشد طبق قانون نیوتن خواهیم داشت:

$$F = m.\gamma$$

یعنی :

(شتاب) × (جرم جبری) = (نیرو)

همچنین اگر جسم تحت تاثیر یک نیروی افقی قرار گیرد باز رابطه بالا درمورد آن صدق خواهد کرد.



شکل ۴۶ــ ۸ نیروی افقی

بطور کلی قانون نیوتن معلول سه عامل زیر می‌باشد :

۱ــ میدان جاذبه : فضای اطراف هر جسم مادی که درآن آثار نیروی جاذبه وجود داشته باشد میدان جاذبه آن جسم نامیده می‌شود.

۲ــ شدت جاذبه : شدت میدان جاذبه‌همان نیروئیست‌که‌برواحد جرم درآن حوزه اثر می‌نماید که ما آنرا شتاب ثقل نیز می‌گوئیم (γ) .

۳ــ وزن جسم : بطوریکه قبلاً گفتیم وزن جسم همان نیروئیست که از طرف زمین بآن جسم وارد می‌شود.

حال اگر جرم جسم برابر m و شدت میدان جاذبه معادل g باشد وزن جسم یعنی p بصورت زیر بدست می‌آید.

وزن جسم $P = m.g$

***

۴۷ــ۸ــ **نیروی‌جاذبه (گرانش)** : نیروی جاذبه در اخترشناسی بسیارمهم و حائز اهمیّت است زیرا اگر نیروی‌جاذبه وجود نداشت این جهان به صورت ناپایدار در می‌آمد و برروی هم فرو می‌ریخت . نیروی جاذبه منظومه شمسی و کهکشانها رانگاه‌داشته و گذشته و حال و آینده جهان را تعیین می‌نماید. نیروی جاذبه جرمی چیزی نیست که بتوان بسهولت درآزمایشگاه آنرا آزمایش کرد .زیرااحتیاج به‌اجرام سماوی‌عظیم وهمچنین فواصل زیاد نجومی دارد.

نیروهای جاذبه معروف جهان بشرح زیر می‌باشند:

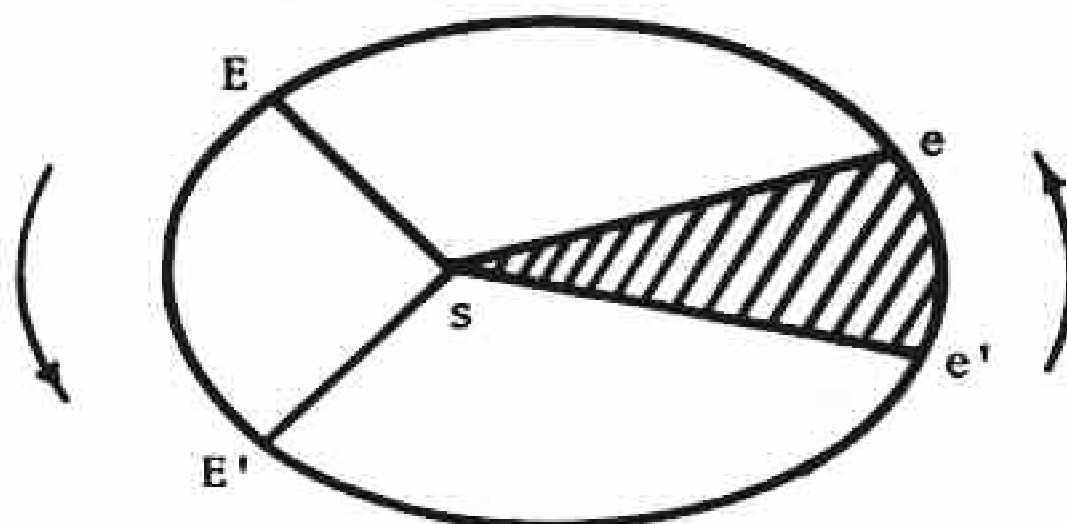
۱ــ نیروی جاذبه جرمی .
۲ــ نیروی جاذبه مغناطیسی (دراثر سنگ مغناطیس) .
۳ــ نیروی جاذبه الکتریکی .
۴ــ نیروی جاذبه درون هسته‌ای (نیروی بنیادی) .
۵ــ نیروی جاذبه ملکولی .

۴۸ــ۸ــ نظریه‌نیوتن وانیشتن درباره‌فضا : نیوتن معتقد بود که فضا باز ولی کهکشانها ساکنند و اظهار میداشت اگر غیر ازاین باشد کرات با یکدیگر برخورد کرده و جهان فرو خواهد ریخت . ولی انیشتن اعتقاد براین داشت که فضا بسته ولی کهکشانها متحرک می‌باشند و معتقد بود برای جلوگیری از اثرات مخرّبه نیروهای جاذبه برروی یکدیگر یک نیروی قوی دیگری درجهان وجود دارد که جهان را به‌صورت پایداری درآورده است .

طبق اصل کیهان شناسی درهردوصورت بالاجهان فاقدهرگونه‌لبه و مرز و مرکزبوده و فضا بصورت همگن می‌باشد .

***

۴۹ــ۸ــ قانون‌مساحات (قانون‌کپلر ۱۶۱۸) : مسیر سیارات منظومه شمسی بدور خورشید بصورت بیضی نزدیک بدایره می‌باشد . سرعت این سیارات متغیر بوده بطوریکه گاهی تند و گاهی کند می‌شوند برای اندازه‌گیری سرعت سیارات از سرعت سطحی استفاده می‌شود . بطوریکه سرعت سیاره برابر مساحت قطاعی خواهد بود کــه‌در واحد زمان طی می‌نماید . طبق این اصل شعاع واصل مابین زمین و خورشید در زمان‌های مساوی سطوح یکسانی را طی می‌نمایند که این خود نشانه تغییر سرعت زمین درطول سال می‌باشد .



شکل ۴۹ ــ ۸ قانون مساحات

۵۰-۸- عدد ثابت هابل : طبق نظریه دانشمندان ما اکنون در اواسط جهان قرار گرفته‌ایم و سرعت انبساط چندان زیادی هم نداریم . ولی هرقدر از این مرکز دورتر شویم کهکشانها واخترنماها باسرعت بسیارزیادتری منبسط شده وازیکدیگر فاصله می‌گیرند . بطوریکه در فاصله ۱۶ میلیارد سال نوری ازما انبساط جهان درحدود ۹۰% سرعت نور بوده و در فاصله ۲۰ میلیارد سال نوری این انبساط برابر سرعت نورخواهدشد که ما دیگر قادر برویت آنها نخواهیم بود .

هابل اولین کسی بود که میزان و آهنگ انبساط جهان را اندازه‌گیری کرده وآنرا به شکل زیر نمایش داده است :

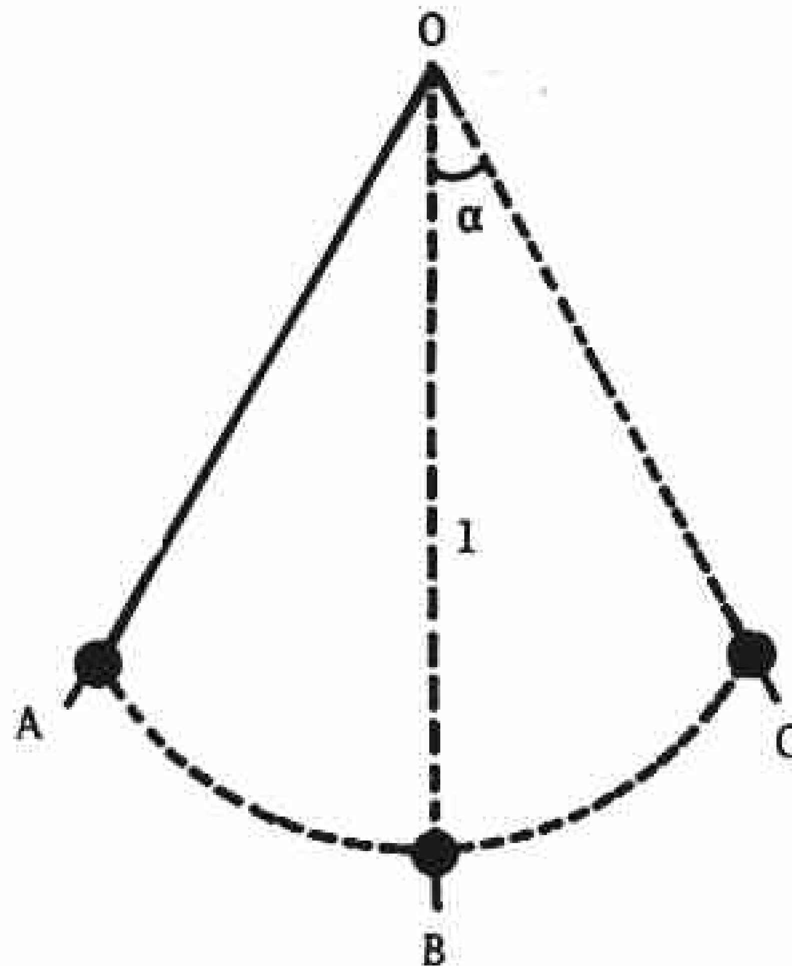
$$H_0 = 57\ Km/Sec/M.P.C$$

یعنی میزان انبساط جهان معادل ۵۷ کیلومتر در ثانیه برای هر مگاپارسگ فاصله از ما در فضا می‌باشدکه برابر ۱۷ کیلومتر درثانیه برای هرسال نوری فاصله اززمین است . برحسب تعریف H_0 را انبساط هابلی جهان می‌گویند .

***

۵۱-۸- حداکثرمسافرت فضائی : حداکثر مسافرت فضائی انسان تا این تاریخ معادل ۲۳۷ روز می‌باشد که درآینده این زمان به دهها برابر خواهد رسید . این مسافرت توسط فضانوردان شوروی با سایوز انجام گرفته است . این حداکثر مقاومت بدن انسان درمقابل بی‌وزنی بوده بطوریکه بعد از مراجعت فضانوردان بزمین آنها از نیروی جاذبه زمین سخت ناراحت بودند . ازاینرومسئولین آنها را درقرنطینه درشرایط بی‌وزنی نگاه داشتند تا بدن آنها به مرور به نیروی جاذبه زمین عادت نماید .

۵۲ــ۸ــ آونگ ساده (پاندول) : اگربه نخ بی‌وزنی یک نقطه مادی کوچکی آویزان کرده و آنرا دریک صفحه قائم به نوسان درآوریم آونگ ساده تشکیل می‌شود که مشخصات آن بشرح زیر است :



شکل ۵۲ ــ ۸ نمایش یک آونگ ساده

۱ــ طول آونگ : طول نقطه O تا نقطه مادی B را طول آونگ می‌گویند .

۲ــ زمان تناوب آونگ : مدت زمانیکه‌نقطه مادی یک رفت و برگشت می‌نمایدپریود ویا زمان تناوب آونگ می‌گویند .

۴ــ قانون دامنه‌های کم‌آونگ : اگرزاویه آونگ کمتر از ۶° درجه باشد زمان تناوب حالات مختلفه آونگ یکسان خواهد بود .

۵ــ قانون جرم و جنس آونگ : مدت زمان تناوب آونگ ساده به‌جرم و جنس نقطه مادی بستگی‌نداشته واگرچندگلوله از اجناس مختلف با طولهای مساوی در خلاء به‌نوسان درآوریم زمان تناوب آنها یکسان خواهد بود .

۶ــ سرعت آونگ : سرعت نقطه مادی در طرفین آونگ برابر صفربوده ولی دروسط آن حداکثر می‌باشد .

۷ــ فرمول آونگ : زمان تناوب آونگ با جذر طول آن نسبت مستقیم داشته ولی‌با

جذر شتاب ثقل زمین نسبت معکوس دارد. با توجه به قوانین یاد شده بالا فرمول آونگ بصورت زیر خواهد شد:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

که درآن T زمان تناوب و l طول آونگ و g شتاب زمین می‌باشد.

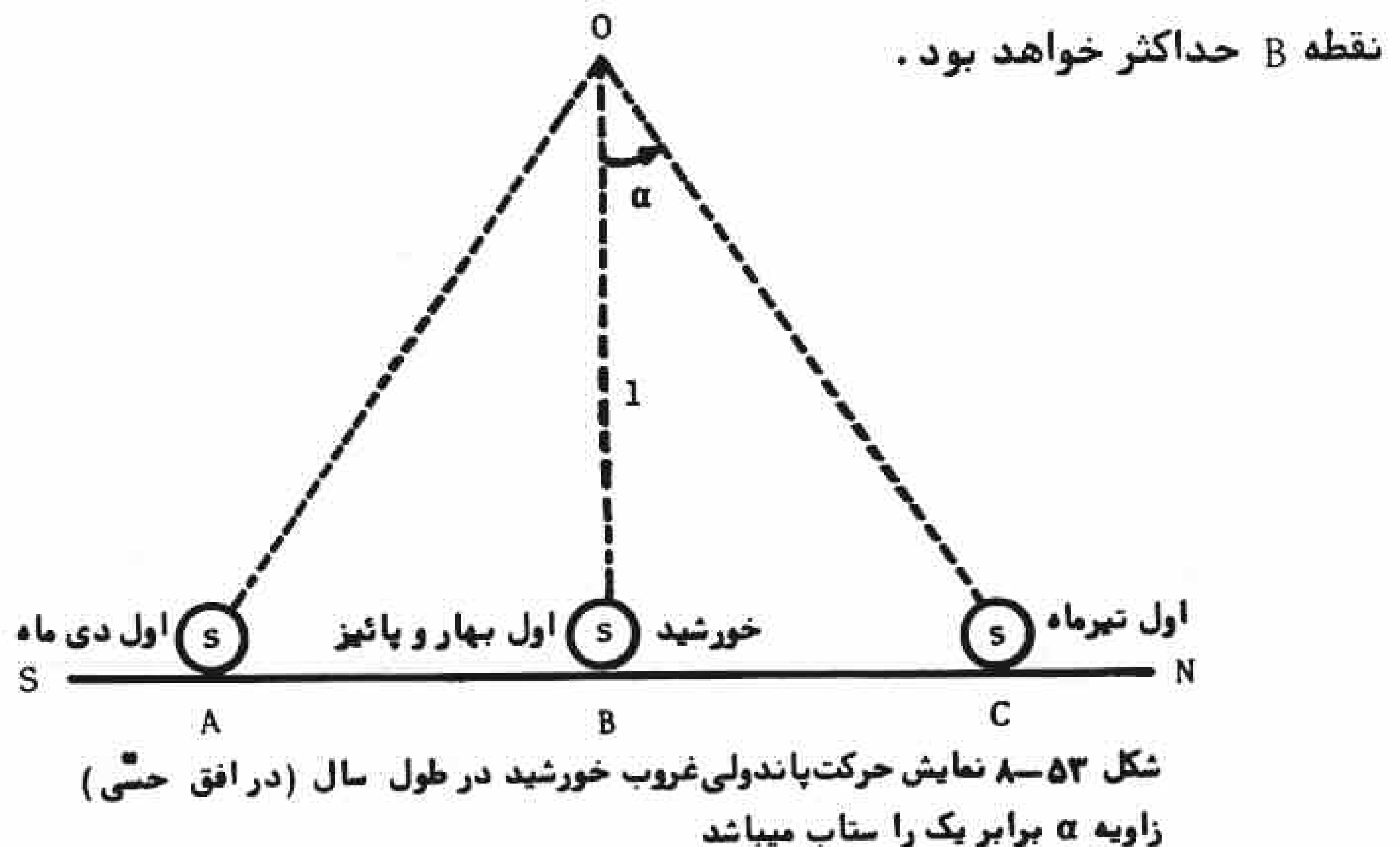
هر آونگی که زمان تناوب آن معادل ۲ ثانیه باشدآنرا آونگ نجومی ویا آونگ‌دقیق ویا آونگ ثانیه شمار می‌گویند.

* * *

۵۳-۸- حرکت تناوبی وپاندولی : اگر متحرکی درزمانهای مساوی حرکات متشابهی‌انجام دهدمی‌گویند آن جسم‌دارای‌حرکت تناوبی و یا پاندولیست وآنرا رفت‌و برگشت هم می‌گویند. اغلب اعمال و رفتار طبیعت بصورت متناوب وپاندولی می‌باشدکه ما چند نمونه ازآنرا ذکر می‌نمائیم :

مثال ۱- حرکت ظاهری خورشید : اگر درطول سال در استوا به طلوع و غروب آفتاب نظاره کنیم ملاحظه خواهیم کرد که خورشید پیوسته ازیک مکان ثابت طلوع نکرده و دریک مکان ثابت هم غروب نمی‌کند. بطوریکه دراول زمستان در نقطه A و در اول بهاروپائیز درنقطه B و دراول تابستان در نقطه C قرار گرفته و مجددا" این‌تناوب را تکرار خواهد کرد. این حرکت ظاهری خورشید را متناوب ویا پاندولی‌گفته وزاویه‌ٔ ۲۷ و $\alpha = ۲۳^\circ$ می‌باشد. بدیهیست سرعت ظاهری خورشید درروی خط افقی حسی SN در

نقطه B حداکثر خواهد بود .



شکل ۵۳ــ۸ نمایش حرکت پاندولی غروب خورشید در طول سال (در افق حسّی)
زاویه α برابر یک را ستاب میباشد

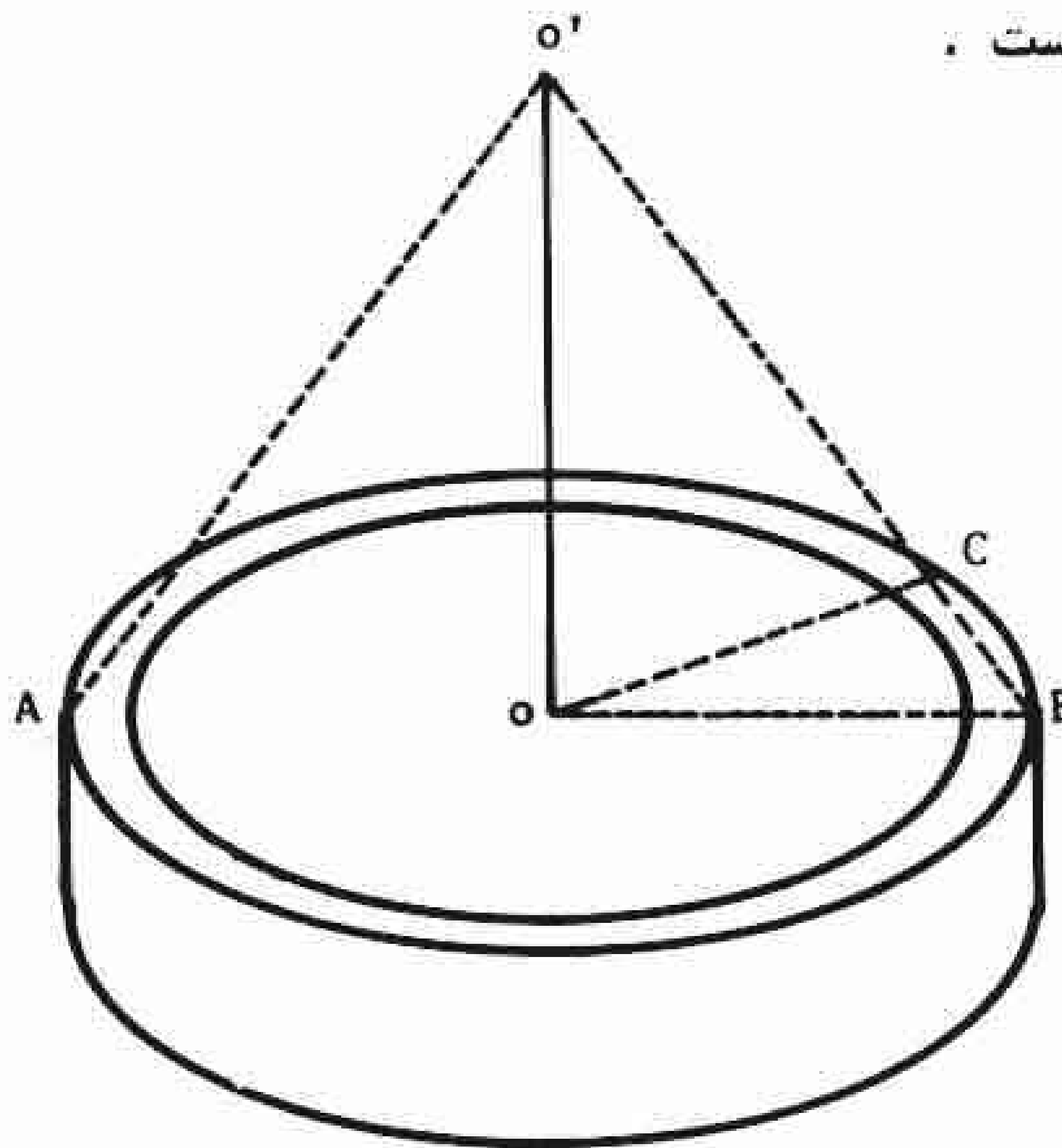
اگر خوب دقت شود سرعت خورشید دراین حرکت درنقطه A و C معادل صفربوده ولی درنقطه B به حداکثر سرعت خود می‌رسد و مدت زمان تناوب T برابریکسال شمسی خواهد بود .

مثال ۲ــ زمان وگذشت زمان : بطوریکه می‌دانیم زمان t کمیتی است اسکالر و عددی بطوریکه فواصل بین تیک تیک ساعتها درزمین مقداریست ثابت . ولی گذشت زمان ویا لختی زمان دارای بعد دیگری است که فقط ما می‌توانیم آنرا حس کنیم .

مثلا "درواوسط سالهای موش واسب زمان بقدری سریع می‌گذرد که انسان قادرنیست حتی بکارهای روزمره خود برسد درصورتیکه درسالهای گربه و خروس زمان بسیار کنـــد و بطئی می‌گذرد که حوصله انسان سرمی‌رود . این عمل حسی طبیعت درمورد گذشت زمان نیزبصورت متناوب وپاندولی‌بوده بطوریکه گاهی‌تند وگاهی کند می‌شود . همچنین‌پدیده و اثر سالهای ۱۲ گانه چینی بصورت متناوب و رفت‌وبرگشتی پاندولی‌بوده کەمدت‌تناوب

آن ۱۲ سال می‌باشد.

مثال ۳ــ آزمایش فوکو: فوکوفیزیکدان مشهورفرانسه (۱۸۱۹ــ۱۸۶۸) اولین کسی بود که توسط آونگ ثابت کرد که زمین بدورخودش می‌چرخد. اونشان دادکه سرعت دورانی زمین در قطبین معادل با صفر بوده ولی دراستوا به حداکثر خود می‌رسد. فوکو برای اثبات نظریه خود در پاریس از یک آونگ بلند و یک حلقه دایره شکل فلزی در زیر آن استفاده نمود. او روی حلقه را از ماسه نرم پوشانید و برای پاک کردن آن آونگ رابه حرکت درآورد. او بعد از یک ساعت مشاهده کرد که زاویه مرکزی حلقــه معادل ۱۷ و $\widehat{BOC} = 11^\circ$ گردیده است.



شکل ۳ــ آزمایش فوکو

همچنین اوثابت کردکه اگر دو آونگ در استوا و قطب شمال زمین نصب گردندزاویه مرکزی برای هرساعت دراستوا معادل 15° درجه و درقطب برابر صفر خواهد شد. بطوری که در استوا بعد از گذشت ۲۴ ساعت از حرکت آونگ تمام ماسه‌هاازروی حلقه پاک خواهند.

شد زیرا داریم :

$$15^{\circ} \times 24 = 360^{\circ} \quad \text{درجه}$$

بعدا " شخص دیگری در پاریس یک چاه عمیق بارتفاع ۱۶۰ متر حفر نمود واز بالا وزنه‌ای را بدون سرعت اولیه‌رهاساخت و مشاهده کرد که آن وزنه در پائین ۲۸ میلیمترآنطرف‌تر بزمین اصابت نموده است . او باین طریق حرکت وضعی زمین را تائید کرد و ثابت نمود که این حرکت از سمت مغرب بطرف مشرق می‌باشد .

* * *

۵۴ـ۸ـ قانون‌لاوازیه : لاوازیه دانشمند و شیمی‌دان فرانسوی اصل بقاء ماده را بصورت زیر ارائه نموده است :

(هیچ چیز ازعدم بوجود نیامده و هیچ چیز معدوم نمی‌شود)

این قانون مهم‌که هنوز بقوت خود باقی است و کسی‌آنراردنکرده است درست‌مانند یک خط شعریست صحیح که او فقط نیم بیت آنرا ادا کرده و نیم بیت دیگر را به‌آیندگان موکول کرده است . حال اگر ما نیم بیت لاوازیه را بدون هیچگونه کم و کاست فقط مقدم و مؤخر نمائیم موضوع کاملتر و گویاتر شده و به تعداد زیادی از سئوالات هم پاسخ داده خواهد شد .

(هیچ چیز معدوم نمی‌شود و هیچ چیز از عدم بوجود نیامده)

ما دراینجا آن نیم بیتی را که درآینده باید سروده شود تعیین و مشخص‌می‌نمائیم وآن فقط جواب سئوال مهم زیر می‌باشد و بس :

(نوزکجا آمده کهنه کجا میرود ؟)

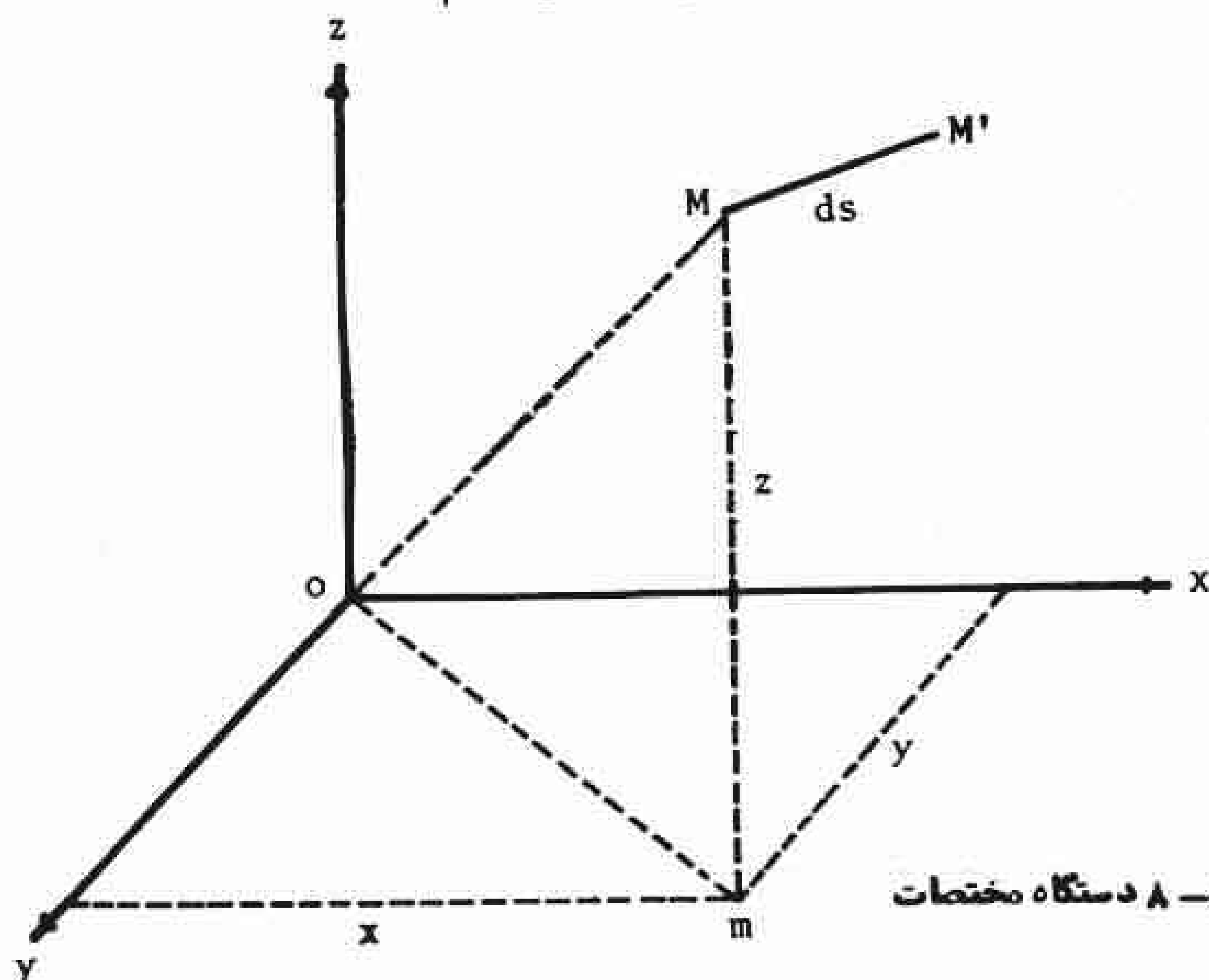
۵۵ـ۸ـ قطع مکان : برای شناسائی قطع مکان بذکر یک مثال می‌پردازیم :

هواپیمائی ازتوکیوبه لندن پروازمی‌نماید . دربین راه مسافرین به خواب فرومی‌روند وقتی به فرودگاه لندن می‌رسیم وازمسافرین سئوال می‌کنیم درراه چه دیده‌اید همه می‌گویند هیچ چیز . درصورتیکه آنها درزمانهای مختلف از مکانهای مختلفی مانند هند . پاکستان . ایران . ترکیه وغیره‌گذشته‌اند . آیاخواب آنها دراطاق خواب و هواپیما یکی است ؟ خیر . این عمل را قطع مکان می‌گویند . همینطور هم ستارگان در فضا دارای قطع مکان و زمان می‌باشند که بایستی این دو پارامتر را درحرکتشان قید نمود وگرنه توجیه آنها در فضا بی‌معنی خواهد بود .

***

۵۶ـ۸ـ شناخت وماهیت زمان ومکان SPACE - TIME
(فضای چهاربُعدی)

۱ـ اگر بخواهیم نقطه ساکن M را درفضا مشخص نمائیم کافیست که یک دستگاه مختصات O درنظر گرفته و M را بصورت زیر مشخص کنیم .



شکل ۵۶ـ۸ دستگاه مختصات

که درآن x طول و y عرض و z ارتفاع نقطه M نسبت به دستگاه مختصات O می‌باشد.

۲ـ حال اگر نقطه متحرک M در لحظه بسیار کوچک dt در فضا باندازه طول قوس ds تغییر مکان داده و به نقطه M' برسد خواهیم داشت:

$$M'(x',y',z')$$

که مختصات جدید بشرح زیر خواهد بود:

$$M'\begin{cases} x'=x+dx \\ y'=y+dy \\ z'=z+dz \end{cases}$$

با این فرضیه می‌توانیم طول قوس کوچک ds را بشرح زیر پیدا کنیم:

$$ds^2=dx^2+dy^2+dz^2$$

$$\boxed{ds=\sqrt{dx^2+dy^2+dz^2}}$$

که درآن dx و dy و dz تصاویر ویا مختصات طول قوس ds درروی محورهای مختصات می‌باشد. همچنین سرعت و شتاب نقطه‌متحرک M درلحظه dt بصورت زیرخواهدشد:

سرعت نقطه M درفضا $\quad v=\frac{ds}{dt}$

شتاب نقطه M در فضا $\quad \gamma=\frac{dv}{dt}$

تا اینجا پی به شناخت و ماهیت مکان و موقعیت نقطه متحرک M در فضا برده‌ایم‌و دیگر هیچگونه جای بحث و گفتگوئی نمی‌باشد. ولی اگر خوب دقت شود آیا می‌توانیم مختصات و تغییر مکان نقطه متحرک M را در فضا که با سرعت زیاد v حرکت می‌کند ودر

لحظات مختلف حوادث گوناگون تولید می‌نماید بدون دخالت پارامتر زمان T مشخص کنیم؟ خیر. زیرا هر حادثه با حادثه قبلی خود متفاوت‌می‌باشد (خود تعییرمکان هم یک نوع حادثه است) حتی اگر نقطه M درفضا ثابت بماند فقط مختصات آن یعنی x و y و z ثابت خواهد ماند. درصورتیکه زمان T ازروی آن عبور کرده و دیگر نمی‌توان زمان را مثل سه‌پارامتر دیگرمتوقف ساخت (زیرا نقطه M حوادثی‌دراثرگذشت زمان به‌خود دیده است).

ازاینرو مینکوفسکی‌مختصات نقطه متحرک M را درفضا بصورت چهاربعدی زیرنمایش داده است :

$$M(x,y,z,T)$$

۳ـ نمایش $M(x,y,z)$ را مختصات هندسی فضائی و نمایش $M(x,y,z,T)$ را مختصات مینکوفسکی فضائی می‌گویند.

۴ـ انیشتن بعدهاپارامترزمان T را بصورت زیردرمختصات چهاربُعدی نقطه‌فضائی متحرک M بحساب آورد. بطوریکه ملاحظه می‌شود بُعد چهارم هم از جنس طول بدست خواهد آمد.

$$M(x,y,z,\sqrt{-1}c.t)$$

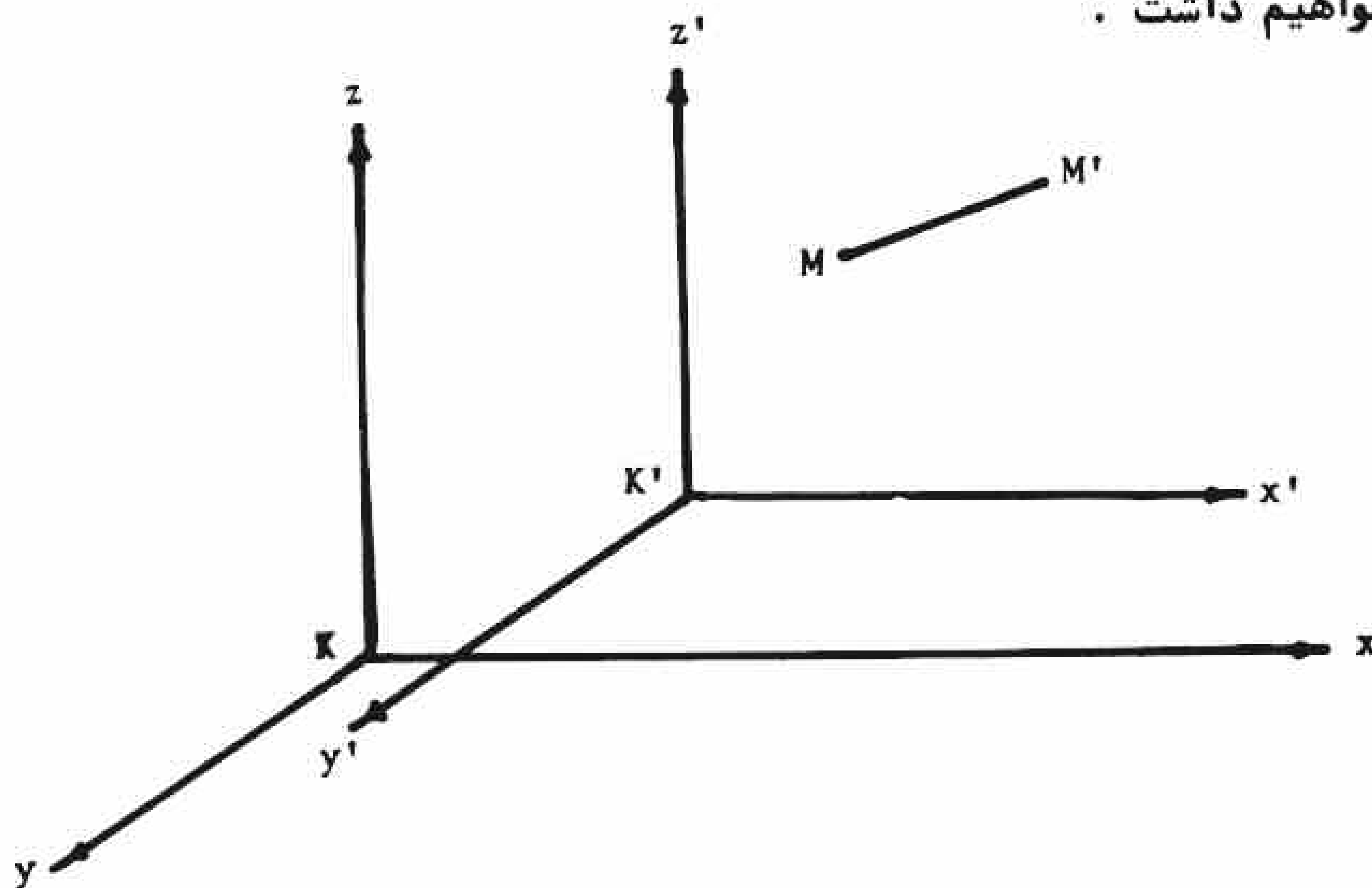
که درآن c سرعت نور و t زمان ساعت زمینی و $\sqrt{-1}$ عدد موهومی می‌باشد. بطوریکه برای محاسبه طول قوس ds خواهیم داشت :

$$ds=\sqrt{dx^2+dy^2+dz^2+(\sqrt{-1}\ cdt)^2}$$

اگرزیرکانه به رابطه بالادقت شودچون $\sqrt{-1}$ بقوه ۲ میرسد جمله چهارم زیررادیکال که آنهم از جنس طول می‌باشد همیشه منفی بوده و مرتبا " از ۳ جمله دیگر کسر می‌گردد.

یعنی هرقدر نقطه M از مرکز O فاصله بگیرد بطریقی بسمت آن بازمی‌گردد .که این همان نشانه جهان منحی و فضای بسته انیشتن می‌باشد . ضمنا " کلیه پدیده‌های جهان مانند صوت. نور. حرکت وغیره بصورت‌منحی عمل‌می‌نمایند که آنرا جهان منحنی می‌گویند.

۵ــ تغییردستگاه‌مختصات‌فضائی (تبدیلات‌لورنتس) : اگر دو دستگاه مختصات K و K' داشته باشیم که دستگاه K' نسبت به دستگاه K دارای سرعتی معادل v باشد و بخواهیم مختصات مینکوفسکی فضائی M را درایــن دو دستگاه مشخص نمائیم خواهیم داشت :



شکل ۵ــ تغییر دستگاه مختصات فضائی (تبدیلات لورنتس)

$$M \begin{cases} M_k(x,y,z,t) & \text{مختصات مینکوفسکی نقطه M نسبت به‌دستگاه K} \\ M_{k'}(x',y',z',t') & \text{مختصات مینکوفسکی نقطه M نسبت به‌دستگاه K'} \end{cases}$$

بطوریکه ملاحظه می‌شود اگر زمان در دستگاه K برابر t باشد این زمان دردستگاه

K' معادل t' بشرح زیر خواهد شد :

$$t' = \frac{t\left(1 - \frac{v}{c}\right)}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

و بهمین طریق می‌توان مقادیر x' و y' و z' را برحسب x و y و z مانند فرمول t' بصورت زیر بدست آورد که آنرا تبدیلات **لورنتس** می‌گویند:

$$M_{k'} \begin{cases} x' = \dfrac{x\left(1 - \frac{v}{c}\right)}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \\[2ex] y' = \dfrac{y\left(1 - \frac{v}{c}\right)}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \\[2ex] z' = \dfrac{z\left(1 - \frac{v}{c}\right)}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \end{cases}$$

***

۵۷ـ۸ـ اتساع زمان : اگر دوساعت متشابه وهم کوک داشته باشیم اولی را در سطح زمین و دومی را درداخل موشکی که باسرعت زیاد v درفضا حرکت می‌نماید نصب نمائیم اگر فاصله زمانی دو تیک تیک ساعت زمین t باشد فاصله بین دو تیک تیک‌ساعت

موشک دیگر t نخواهد بود زیرا بعلت سرعت زیاد عقربه آن کندتر حرکت نموده و زمان آن برابر t' می‌گردد . هرقدر سرعت v بیشتر شود میزان t' نیز بیشتر خواهد شد .این کشیده شدن را اتساع زمان می‌گویند و مقدار t' از رابطه زیر بدست خواهد آمد :

$$t'=\frac{t}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

که‌درآن v سرعت‌موشک و c سرعت‌نورمی‌باشد . حال اگرسرعت v افزایش یافته و فرضا " $v=c$ شود مخرج کسر معادل صفر گشته و زمان t' برابر بینهایت خواهد شد . یعنی در این صورت عقربه ساعت موشک ساکن مانده و زمان متوقف می‌گردد و طول عمر فضانورد فرضی آن ابدی شده و گذشت زمان را دیگر حس نخواهد کرد .

باید دانست فرمول بالا برای سرعتهای معادل نور صادق بوده و اگر سرعت فرضی ازآن بیشترشود مخرج موهومی‌شده و t' شامل فرمول و قوانین جدید دیگری خواهدشد .

درهرصورت سرعت نور فعلا " برای ما همان سرعت حد بوده و یک جسم واقعی‌مثل موشک نه می‌تواند به‌آن برسد و نه می‌تواند ازآن فراتر رود و رسیدگی به سرعت‌های مافوق نور برای کهکشانها و اخترنماهای دور از ما موکول به کشف فیزیک مدرن در آینده خواهد شد .

***

۵۸-۸- شناخت وماهیّت نسبیّت : انیشتن اولین و یگانه دانشمندی است که نظریه نسبیت را درجهان ارائه نموده است . برای شناخت اصل نسبیت به ذکر چند مثال می‌پردازیم :

مثال ۱ پرتاب بمب ـ فرض کنیم خلبانی بصورت آزاد یک بمب از زیر هواپیما رها سازد و ۳ نفر ناظر بشرح زیر جریان را نظاره نمایند:

۱ـ خلبان هواپیما.

۲ـ ناظر ایستاده درسطح زمین.

۳ـ ناظر چسبیده به بمب.

حال برای شناسائی مفهوم **نسبیت حرکت** درفضا مسیر بمب را از دریچه چشم سه ناظر بشرح زیر مورد بررسی و مطالعه قرار می‌دهیم:

۱ـ خلبان هواپیما مسیر بمب را بصورت یک خط مستقیم از هوا بزمین مشاهده می‌کند.

۲ـ ناظر ایستاده درسطح زمین مسیر بمب را شکل یک منحی سهمی نظاره می‌کند.

۳ـ ناظر چسبیده به بمب چون با خود بمب حرکت می‌نماید اصلا" بمب را ساکن خواهد دید.

بطوریکه می‌دانیم بمب فقط یک منحی طی کرده ولی سه برداشت مختلف انجام گرفته است. از اینجا مفهوم نسبیت انیشتین آشکار گشته و معلوم می‌شود که کلیه حرکات در جهان نسبی می‌باشند.

مثال ۲ـ سکون هم مطلق نیست ـ سه اطاق بشرح زیر درنظر می‌گیریم:

۱ـ یک اطاق بدون حرکت در سطح زمین.

۲ـ یک اطاق در قطاریکه با سرعت یکنواخت افقی درحال حرکت است.

۳ـ یک اطاق درموشکی که باسرعت یکنواخت بطرف ستاره‌ای درفضا حرکت می‌نماید.

حال اگر ازنظر وضع ظاهر بخواهیم مقایسه نمائیم سه اطاق کاملا" متفاوت خواهیم داشت. درصورتیکه ازنظر علم فیزیک و مکانیک هرسه اطاق یکسان بوده و اجسام داخل آنها نسبت به حجم اطاق ساکن می‌باشند و می‌توان گفت تمام اجسامی که در طبیعت دارای

حرکت مستقیم‌الخط یکنواخت هستند مانند اجسام ساکن درسطح کره زمین بدون شتاب می‌باشند.

مثال ۳ــ سرعت نسبی است : میدانیم سرعت اولیه گلوله تفنگ برابر ۷۰۰ متر درثانیه می‌باشد. فرض کنیم شخصی را بخواهیم اعدام نمائیم و آن شخص در موقع شلیک گلوله با سرعتی معادل ۷۰۰ متر درثانیه درجهت مسیر گلوله فرار کند. در این صورت گلوله از تفنگ خارج شده و بطور داغ ببدن آن شخص می‌چسبد وقدرت کشتن آنرانداشته وبعد ازچند ثانیه برروی زمین خواهد افتاد. ازاینرو معلوم می‌شود که سرعت هم نسبی می‌باشد.

انیشتن ثابت کرد که کلیه پدیده‌های جهان حتی **زمان** هم نسبی بوده‌و هیچ چیزی بصورت مطلق در طبیعت وجود نخواهد داشت.

* * *

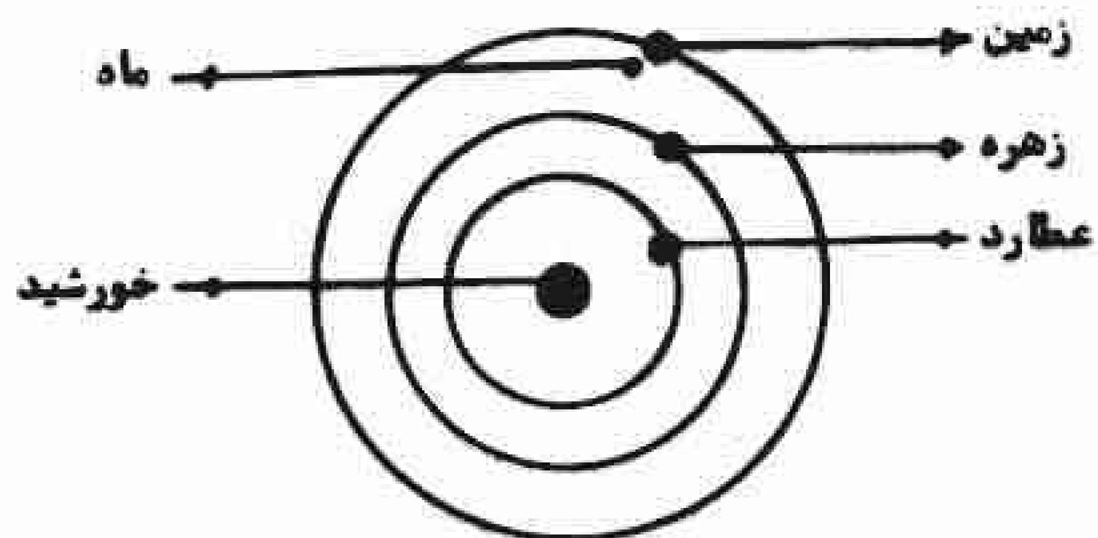
۵۹ــ۸ــ فرضیه‌جدید درمورد فضا : اگر خوب به فضا دقت کنیم ملاحظه خواهیم‌کرد که منظومه‌های دوتائی وچندتائی وکهکشانها درفضا درست مانندمنظومه‌های اتمی و ملکولی واقع در فضای یک جسم می‌باشند. بطوریکه منظومه‌های دوتائی مثل یک اتم هیدروژن دارای یک پروتون ویک الکترون بوده و منظومه‌های چندتائی مانندیک اتم کلر ویا سایر عناصر دیگر دارای یک پروتون و چندین الکترون در دوایر مختلف هستند. اگر به منظومه شمسی خودمان توجه کنیم می‌بینیم که خورشید مانند پروتون در وسط و سیارات مثل الکترون بدور آن و اقمارشان شبیه نوترونهای پراکنده قرارگرفته‌اند. بطوری که حرکت دورانی وجاذبه آنهاعینا "شبیه یکدیگر بوده و اکثر قوانین منظومه‌ای باقوانین **کوانتومی** اتم متشابه‌می‌باشند. ازاینرو می‌توانیم‌بگوئیم که ماهیت فضا مانندهمه‌چیز عالم شبیه ساختمان اتم بوده منتها بامقیاس بسیار بزرگتر می‌باشد.

درزیر وجه تشابه یک اتم معمولی با یک اتم فضائی یعنی منظومه شمسی‌نشان داده شده است :



۱ – اتم هیدروژن

۲ – اتم کربن و نمایش ۴ غلاف الکترونی



۳ – نمایش اتم فضائی (داخل مدار زمین)

شکل ۵۹ – ۸ مقایسه اتم معمولی با اتم فضائی

۶۰-۸- (جدول مقایسه اتم معمولی با اتم فضائی)

مشخصات	مقیاس اتمی	مقیاس فضائی
طول عمر	10^{-14} ثانیه	6×10^{17} ثانیه
جرم	اتم هیدروژن = 2×10^{-24} گرم	جرم خورشید = 2×10^{33} گرم
طول	قطر هسته اتم = 10^{-13} سانتیمتر	نزدیکترین ستاره تا خورشید = 3×10^{18} سانتیمتر
تولید انرژی	در اثر متلاشی شدن یک اتم 10^{-3} ارگ بر ثانیه	نور و حرارت خورشید 4×10^{33} ارگ برثانیه



فصل نهم

کلید مغز انسان

۱ ـ ۹ ـ مقدمه: دانشمندان و روانشناسان برای شناخت شخصیت انسان هر چه بیشتر وقت صرف میکردند کمتر نتیجه میگرفتند و مجهولاتشان بیشتر میگردید. زیرا آنها شناخت زیادی درباره اثر کرات بر روی انسان نداشتند. و چنین میپنداشتند که ذهن انسان از دو قسمت کاملا" مجزا و مستقل زیر تشکیل یافته است :

۱ـ غرایز ثابت.

۲ـ انعکاسات محیط.

اول ـ غرایز ثابت انسان نیروهائی هستند خارج از زمان و مکان و شرایط دیگر زیرا آنها هرگز تغییر نمی‌کنند مانند تمایلات جنسی. خوردن. وخوابیدن که انسان از روز تولد تا لحظه مرگ اجبارا" آنها را باید بدوش بکشد. حتی گروهی شور جنسی را مادر کلیه غرایز می‌دانستند.

دومــ انعکاسات محیط از زمان و مکان و شرایط دیگر نشئت گرفته و پیوسته قابل تغییر می‌باشند مانند معلومات . تجربیات . هنر . همچنین دانشمندان معتقد بودند که در وجود انسان دو ضمیر مهم و نیرومند بشرح زیر وجود دارد :

۱ــ ضمیر خودآگاه .

۲ــ ضمیر ناخودآگاه .

بطوریکه ضمیر خودآگاه بنا به میل و اراده شخص عمل کرده ولی ضمیر ناخودآگاه به صورت غیرارادی و ناخواسته ظاهر می‌گردد .

(شعور خودآگاه و ناخودآگاه انسان)

حالت اول ــ شخص میداند که میداند .	(خودآگاهی کامل شخصی)
حالت دوم ــ شخص میداند که نمیداند .	(خودآگاهی)
حالت سوم ــ شخص نمیداند که میداند .	(ناخودآگاهی)
حالت چهارم ــ شخص نمیداند که نمیداند .	(ناخود آگاهی کامل شخص)

برای تفکیک و مقایسه این دو ضمیر به ذکر مثال زیر می‌پردازیم :

دموکریتوس فیلسوف و نابغه قرن پنجم قبل از میلاد مسیح گفته است :

اگر بمن بگوئید نه‌بین چشمهایم را رویهم می‌گذارم و اگر بگوئید نشنو گوشهایم را می‌گیرم و اگر بگوئید نگو لبانم را می‌بندم ولی اگر بگوئید نفهم‌آنرا نمی‌توانم زیرا دیگر آن دراختیار خودم نیست .

فروید بنیان‌گذار مکتب پیسکانالیز یا روانکاوی‌معتقد بود که شخصیت‌انسان ناشی از سه عامل مهم زیر می‌باشد :

۱ـ نهاد .

۲ـ خود .

۳ـ فراخود .

نهاد نیروئی است مانند ضمیر ناخودآگاه شخص و خود همان شعور باطن و عامل بیطرف دروجود انسان بوده ولی فراخود از تعلیم و تربیت و عرف وعادت ناشی گردیده است .

باید دانست که نبوغ در عامل نهاد و فهم و شعور درعامل خود و هنر و مذهب‌در بعدفراخود انسان قرار گرفته است . او معتقد بود که کلیه نیروهای نهادی تماما "سرمنشاء جنسی داشته و عامل خودگاهی بطرف نهاد و گاهی بطرف فراخود زبانه کشیده و به‌آنها فرمان می‌دهد .

فرویدزندگی راناشی ازبرخورد وتصادم دوغریزه‌متضاد یعنی‌عشق وعناد می‌دانست درصورتیکه انگلس معتقدبود که‌زندگی ازتضاد کلیه امورمربوط به‌جهان حاصل‌می‌گردد.

بطوری که اگر روزی این تضادها ازمیان برداشته شوند زندگی انسان نابود خواهد شد . می‌دانیم که دراثر تلقین و اراده نیروی نهاد و با مصرف داروهای گوناگون خود و در اثر تغییر زمان و مکان و انعکاسات محیط نیروی فراخود شخص تغییر می‌نمایند . ولی هرگز کدفکری و سرنوشت انسان تغییر نکرده و مانند فرمانی ابدی بر پیشانی انسان حک گردیده است .

برای شناسائی بیشتر سه نیروی نهاد وخود و فراخودانسان بذکرچندمثال زیراقدام می‌نمائیم :

مثال ۱ــ نسبت قدرت میان نهاد وخود وفراخود : فرض می‌کنیم شخص چاق و پرخوری بمنظور لاغر شدن روزه گرفته‌ویک ساعت قبل ازافطار به‌تنهائی در کنارسفره غذائی‌نشسته است . گرسنگی و تشنگی از یکطرف و بوی غذاهای گوناگون‌ازطرف دیگر او را کلافه کرده و ماجرای زیر بوجود آمده است :

۱ــ نهاد که دارای نیروی بیشتری می‌باشد باو دستور می‌دهد که شما گرسنه هستی و گرسنگی یک غریزه فطری بوده و باید غذا بخوری .

۲ــ خود می‌گوید تو برای لاغرشدن روزه‌گرفته‌ای چه۱۶ ساعت باشدوچه ۱۵ ساعت افطار کردن بلامانع است .

۳ــ فراخود که از تعلیم و ایمان و منطق نشئت گرفته شروع به مبارزه با نهاد وخود می‌نماید ولی سرانجام سرکوب گشته و سفره غذا توسط شخصی شکمو غارت می‌گردد .

مثال ۲ــ فرق انسان عاقل ودیوانه : می‌دانیم سه عامل تشکیل دهنده شخصیت یعنی نهاد و خود و فراخود دائم دروجود انسان درحال زد و خورد و کشمکش

می‌باشند . حال اگر یکی از نیروها ازنظر قدرت ومنطق بتواندبر دونیروی دیگربطور کامل فائق آید انسان درحال تعادل وآرامش و سلامت فکری می‌باشد . ولی اگر آن نیرو در اثر زد وخورد نتواند بطور کامل تفوق یابد دراین صورت درون انسان پیوسته فتنه و آشوب برپا بوده که همان دیوانگی است .

***

روانشناسان یونان باستان نهاد (مزاج) انسانرابه چهارگروه بشرح زیر تقسیم‌بندی کرده‌اند:

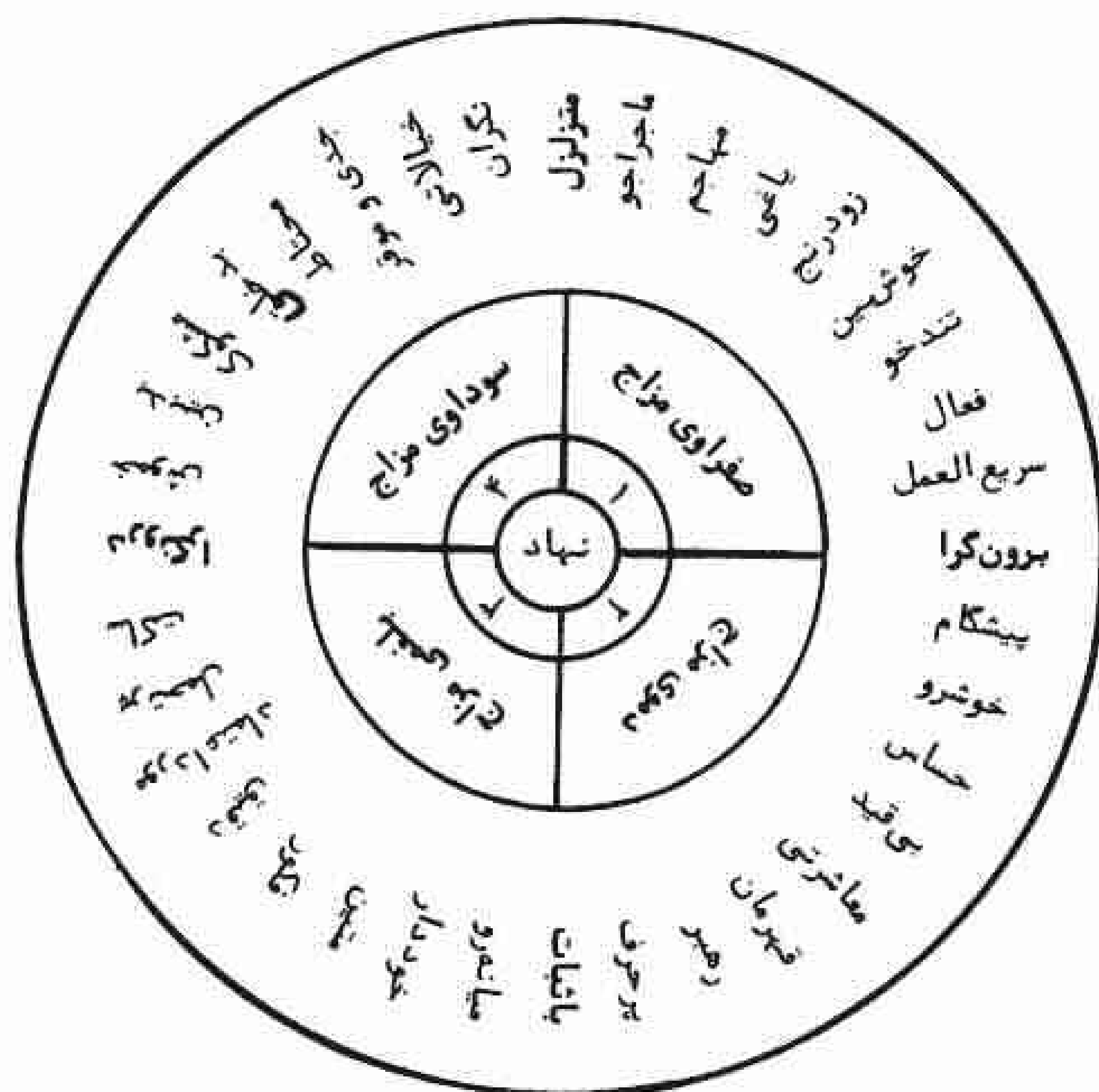
(I) ـ **گروه صفراوی مزاج :** این گروه عبارتند از ماجراجویان . مهاجمین . یاغیان . جنایتکاران . بی‌باکان . فعالان .

(II) ـ **گروه دموی (خونی) مزاج :** این گروه عبارتند از ورزشکاران . پاکبازان . قهرمانان . عشق بازان . پیشگامان . خوشرو و خوش قلبان .

(III) ـ **گروه بلغمی مزاج :** این‌گروه‌عبارتندازنوابغ . دانشمندان . تاجران . سیاستمداران . ثروتمندان . استادان .

(IV) ـ **گروه سوداوی مزاج :** این گروه عبارتند ازخیالبافان . بدبین‌ها . بی‌گذشت‌ها و سخت‌گیران . خموش و روانیها . درون‌گراها . بدخلقها .

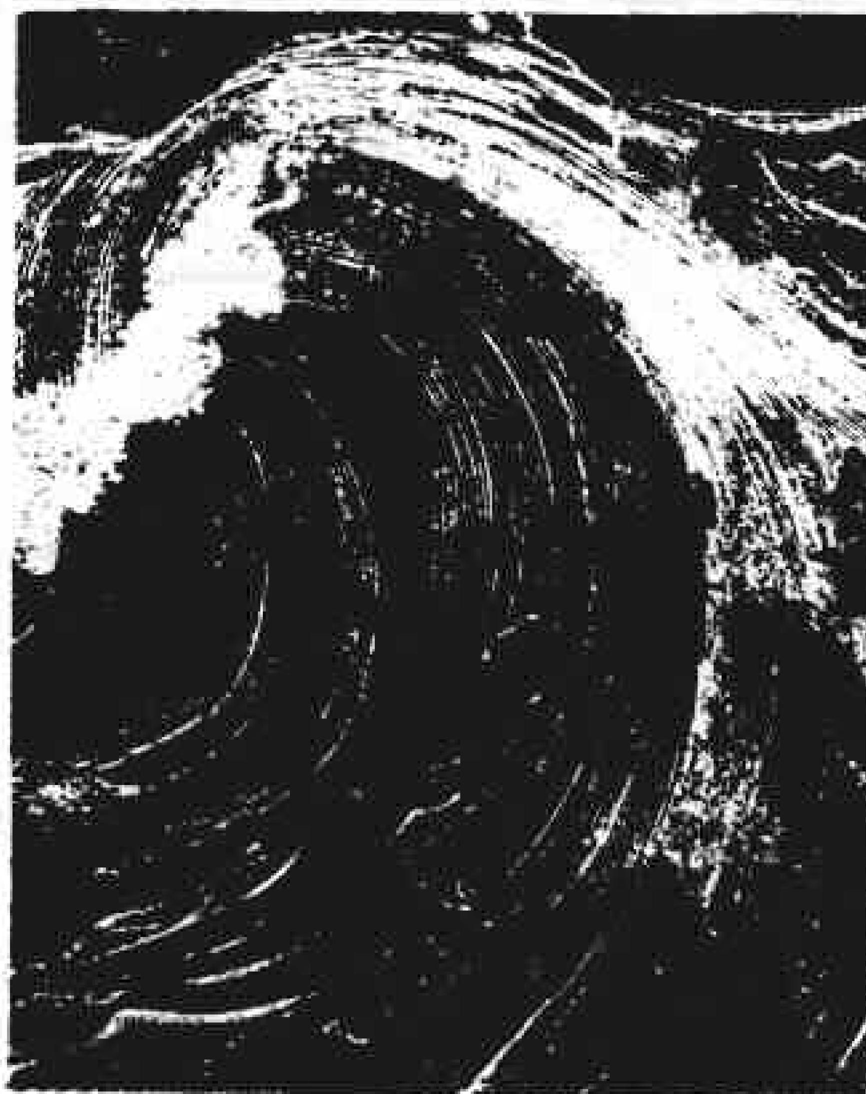
بطوریکه ملاحظه می‌شودبین پاکبازان وجنایتکاران وهمچنین بین نوابغ ودیوانگان فاصله بسیار کمی وجود دارد .



شکل ۱ـ۹ جدول روانشناسی یونان باستان

توضیح :

پیوسته بشر دستخوش افکار واهی می‌باشد که خود برای خویش فراهم نموده است . این افکار واهی عبارتند از: وهم و خیال . شک وتردید . نا امیدی وناکامی . نگرانی و اضطراب . مبارزه با این وضعیت و تخیلات را درطول عمر بشر زندگی انسان می‌گویند . انسان روزی قادر خواهد بود که از چنگال این افکار پوچ خودساخته وواهی بیرون آید که دیگر طول عمرش بپایان رسیده و پرده نمایشنامه زندگی او بسته شود .



۲-۹- اثرتقویم درصفات بشر

ازهزاران سال قبل دانشمندان شرق وغرب دریافته بودندکه دراثر گردش ماه بدور زمین و گردش زمین بدور خورشید وگردش سیارات منظومه شمسی بدورآفتاب که تقویم را می‌سازند اثرات خاصی بصورت متناوب برروی انسان بجا می‌گذارند که اجتناب از آنها غیرقابل امکان می‌باشد . آنها معتقد بودند که این اثرات حاکم بر سرنوشت انسان بوده و مانند برنامه‌ای پیش ساخته بر پیشانی آنها حک گردیده است .

مِسمِر بنیان‌گذارعلم مَنیه‌تیسم که درسال۱۷۶۶ دکترای خودرادرباره‌ستارگان و روان پریشانی دریافت نمود معتقد بود که ازطرف ستارگان نیروی عظیمی باطراف‌ساطع می‌گردد که برروی کلیه جمادات . نباتات . وحیوانات روی زمین بطریقی نفوذ کرده و به نوعی درآنهاذخیره می‌گردد . بطوریکه جمادات ونباتات درمقابل آن نیروها عکس‌العمل ضعیف نشان داده ولی حیوانات عکس العمل شدیدتری‌ازخودنشان می‌دهند .مِسمر معتقد بود که بعضی از نیروها ازنوع مغناطیس بوده که درتمام کرات بحد وفور یافت می‌شوند . و میگفت در طبیعت سه نوع مغناطیس معدنی . نباتی . و حیوانی وجود دارد که انسان و حیوان دارای مغناطیس حیوانی می‌باشند . لذا طبق این نظریه می‌توان گفت که‌حیوانات هم مشمول اثر کرات می‌گردند . بطوریکه دراثر تلقین و بازتاب شرطی می‌توان نهاد یک حیوان درنده‌ای را تغییر داده وآنرا اهلی نمود ولی به هیچوجه‌نمی‌توان اثر کرات رااز وجود آن حیوان محو و نابود ساخت .

حال برای شناسائی و درک بیشتر نیروی طالع به شرح چند فشرده از مطالبی که تنگاتنگ آن قرار گرفته‌اند می‌پردازیم :

۱ـ **ظاهروباطن انسان :** آن پرده و پوششی که بصورت خودآگاه بر روی کلیه معایب و باطن ناخودآگاه شخص کشیده می‌شود ظاهرانسان نامیده می‌شود .این‌پرده قلابی ازنوع‌ایمان . نجابت . وفاداری . ملایمت . صداقت . وانسانیت‌می‌باشد که‌برنگهای زیبا و فریبنده‌ای ظاهر می‌شوند .

باطن همان خصلت و شخصیت واقعی انسان بوده که بصورت ناخودآگاه ظاهر گشته وخود را بروز می‌دهد . پیوسته ظاهر اول کار ولی باطن در مرحله دوم آشکار می‌گردد . تظاهر از حقیقت بدور بوده ولی باطن مترادف با منطق و حقیقت می‌باشد .

***

۲ـ **جهان‌اکبروجهان‌اصغر :** پیوسته ما در دوجهان کاملا "متفاوت بنام دنیای اکبر و دنیای اصغر زندگی می‌کنیم . دنیای اصغرهمان جهان بیرونی و مادیست‌که ما درآن گام برداشته و آنرا لمس می‌نمائیم . ولی دنیای اکبر جهان فکر و اندیشه و یا جهان درونی و معنوی انسان بوده که ما همیشه درآن غوطه‌ور هستیم .

زمین و ماه و خورشید و کهکشانها با تمام عظمتشان در دنیای اصغر قرارگرفته‌اند . در دنیای اکبر ما این کرات بزرگ را با چند نقطه و میلیاردها سال را به T و میلیاردها کیلومتر مسافت را به L و میلیاردها ستاره را به N نمایش داده و از آنهافرمول ساخته و بسهولت در ذهنمان تجسم ویا جابجا کرده و سپس‌آنها رامحو و نابود می‌سازیم . این دنیای معنوی دیگر آسیب پذیر و تمام شدنی نبوده و همان دنیای بی‌نهایت است .

***

۳ـ **مادیات‌ومعنویات :** برای‌مقایسه‌مادیات ومعنویات درجهان‌ما هیچگونه الگو و معیاری دردست نداریم ولی برای شناخت و مقایسه آنها بذکر چند مثال در زیر می‌پردازیم :

فرض می‌کنیم رادیو باز بوده وصدای موسیقی آنرامی‌شنویم . ویایک شعر زیبا ازروی کتابی‌می‌خوانیم . ویادرتاریکی شب لامپی راروشن می‌نمائیم . حال‌می‌گوئیم نسبت رادیو و کتاب ولامپ به صدای موسیقی ومعنی شعر و روشنائی لامپ درست‌مانند مقایسه مادیات و معنویات درجهان می‌باشد .

گروهی مادیات را به کیمیا و معنویات را به معرفت و کمال انسان تشبیه کرده‌اند و درمقام مقایسه آندو چنین آمده است :

گر کیمیا خریدی بی‌معرفت گدائی
گر معرفت خریدی بفروش کیمیا را

غرایز انسانی مانند خوردن و خوابیدن و تمایلات جنسی در بعد مادیات و فکر و اندیشه و تصمیم‌گیری انسان درمسیر معنویات قرار گرفته‌اند . مادیات درجهان اصغر و معنویات درجهان اکبر بوده که ما در هردو آنها زندگی می‌کنیم .

۴- **جبر و تفویض** : عده‌ای درجهان معتقدند که برنامه‌های طبیعت برمبنای جبر بوده و عده دیگری می‌گویند که زندگی بشر براصل تفویض استوار است . عده اول را جبریون و عده دوم را تفویضییون می‌گویند .

جبرزمان همان حکم‌طبیعت است که ازدست بشرخارج بوده وهرچه‌خودتقدیربداند همان عمل خواهد کرد .

تفویض همان حکم طبیعت است که بدست انسان سپرده شده تا با فکر و مصلحت خویش زندگی خود را سر وسامان بخشد .